ARCHITECTURE INDUSTRIELLE

L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI

REVUE MENSUELLE 7 ANNÉE N 11 NOVEMBRE 1936

L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI

5, RUE BARTHOLDI, BOULOGNE (SEINE) — TÉL.: MOLITOR 19-90 ET 91
REVUE MENSUELLE - 7me ANNÉE - NUMÉRO 11 - NOVEMBRE 1936

DÉPOSITAIRES GÉNÉRAUX DE « L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI » A L'ÉTRANGER
ROUMANIE: LIBRAIRIE « HASEFER », RUE EUGEN CARADA, BUCAREST. — ESPAGNE: ÉDITIONS INCHAUSTI, ALCALA 63, MADRID. — ARGENTINE: ACME AGENCY, CASILLA CORREO 1136, BUENOS-AYRES. — BRÉSIL: PUBLICACOES INTERNACIONAES, AVENIDA RIO BRANCO, 117, RIO-DE-JANEIRO. — CHILI: LIBRAIRIE IVENS, CASILLA 205, SANTIAGO. — COLOMBIE: LIBR. COSMOS, CALLE 14, N° 127, APARTADO 543, BOGOTA. — AUSTRALIE: FLORANCE ET FOWLER, ELISABETH HOUSE, ELISABETH STREET, MELBOURNE CT. — PÉROU: LIBRAIRIE HARTH ET CIE, CASILLA 739, LIMA. — DANEMARK: LIBRAIRIE ARNOLD BUSCK, 49, KOEB MAGERGADE, COPENHAGUE

TARIF DES ABONNEMENTS: FRANCE ET COLONIES: UN AN (DOUZE NUMÉROS) .... 150 FR.
PAYS ÉTRANGERS A 1/2 TARIF POSTAL: UN AN: 230 FR. — PAYS ÉTRANGERS A PLEIN TARIF POSTAL .... 250 FR.

PRIX DE CE NUMÉRO: FRANCE ET COLONIES: 18 FR. - ÉTRANGER: 25 FR.

ARCHITECTURE INDUSTRIELLE

GRANDES PORTÉES

SOMMAIRE:

Les voies de l'Architecture et de la Construction Industrielle se sont jointes, il y a peu d'années. Les bâtiments d'usines se sont soumis aux disciplines de l'Architecture. L'Architecture a adopté les moyens de l'Industrie.

Les œuvres réunies dans ce recueil sont en apparence très disparates: hangars d'avions, marchés, ponts, réservoirs, usines, etc. Elles ont un caractère commun: leurs formes essentielles dépendent avant tout de raisons techniques.

Le programme et la statique, but et moyen, sont les « causes » de toutes constructions. Dans les bâtisses courantes ces conditions laissent cependant un champ assez large à l'imagination de celui qui choisit et organise: l'architecte.

Dans les constructions exceptionnelles à caractère industriel, dont nous parlons ici, ces conditions (nécessités de fabrication industrielle ou problème de franchissement, par exemple) ne permettent plus de choisir entre les moyens ordinaires de la construction: elles obligent à en créer de nouveaux. C'est pourquoi l'ingénieur y joue le principal rôle. C'est pourquoi aussi l'art de bâtir a tant progressé ces dernières années. Les techniques des anciens matériaux, restées inchangées pendant des siècles, ont subitement évolué avec les besoins nouveaux: le bois en est un exemple. Le béton armé, l'acier, sous des formes nouvelles, ont permis aussi de franchir des portées de plus en plus grandes, dont les limites possibles sont loin d'être atteintes.

En même temps que les conditions de fabrication des diverses industries se sont perfectionnées et compliquées et que les exigences de confort dans le travail ont augmenté, un souci tout nouveau s'est introduit: celui de la valeur esthétique. C'est ainsi que la construction des édifices industriels et des grandes portées est entrée dans le domaine de l'architecte, sans quitter cependant celui de l'ingénieur auquel elle appartenait presque tout entière jadis.

Mais jadis, et trop souvent encore, hélas, actuellement, l'architecte était considéré comme un « enjoliveur », appelé, lorsque tous les projets étaient finis, à venir dissimuler, par de « l'architecture », les moyens mis en œuvre par l'ingénieur.

Récemment, on a découvert à nouveau la beauté née de l'expression franche et purifiée d'une fonction, et en même temps, le mécanisme de la collaboration s'est amélioré: la conception initiale est souvent demandée à un architecte bien au courant des possibilités techniques et perfectionnée ou modifiée ensuite d'après les suggestions et critiques du technicien.

De grands ingénieurs ont su se passer d'une telle collaboration et concevoir cependant de très belles œuvres. Généralement le problème technique et économique y était d'une telle difficulté qu'il ne laissait place à aucune recherche esthétique. Ce sont peut-être ces œuvres-là, où les limites d'utilisation connues de la matière ont été reculées, qui resteront les exemples les plus vivants et les plus durables de l'architecture du début de notre siècle.

Laissons M. Freyssinet nous expliquer pourquoi.

Les possibilités de réalisation ont augmenté d'une manière énorme: la qualité du grand nombre des œuvres ne semble pas avoir suivi la même courbe. Peut-être est-ce d'avoir voulu adapter les grands moyens et les formes nouvelles de l'industrie à des sujets auxquels les techniques anciennes étaient bien appropriées, et d'avoir voulu innover à tout prix, dans tous les domaines.

Dans la plupart des exemples que nous avons choisis, les moyens mis en œuvre sont à la mesure du but à atteindre: but et moyens sont tous deux exceptionnels ou d'une échelle inaccoutumée, mais leur équilibre crée l'harmonie qu'on appelle beauté.

Nous avons pensé utile de rapprocher ces documents pour qu'on en puisse tirer, entre autres enseignements, cette leçon de mesure.

André HERMANT.

PRÉFACE

PAR E. FREYSSINET

En me demandant une préface pour une publication consacrée à l'architecture industrielle, l'Architecture d'Aujourd'hui me fait un honneur inattendu et m'impose une tâche à laquelle je suis fort mal préparé. Je considère qu'une construction industrielle n'est un fait architectural que dans la mesure où elle constitue une œuvre d'art, exprime des idées ou fait naître des émotions.

Or, les choses d'art me sont étrangères. Mon hérédité, ma formation scolaire et les circonstances de mon activité ont contribué à m'en détourner. Je suis de souche paysanne, originaire d'une région où la vie très rude ne laisse aucune place pour l'art. Ma formation uniquement polytechnicienne a fait de moi un physicien et un ingénieur passionné pour les choses de sa profession, à peu près ignorant dans tout autre domaine, particulièrement dans celui de l'architecture. Je n'ai appliqué mon esprit qu'à la recherche des propriétés des matériaux et des formes qu'on peut leur donner, et au perfectionnement de leurs conditions et moyens d'emplois.

Il est vrai que dans cet ordre d'idées, je suis arrivé à des résultats qui m'ont permis d'abaisser le prix de revient de certaines formes de constructions, et les circonstances de la guerre m'ont conduit, entre 1915 et 1928, à en faire des applications importantes; mais je visais des buts exclusivement utilitaires. Si j'ai fait de l'architecture, c'est donc comme M. Jourdain faisait de la prose, sans le savoir, ni le vouloir.

Il s'est trouvé malgré cela que beaucoup d'artistes se sont intéressés à certaines de mes constructions; non du point de vue uniquement technique auquel je m'étais placé pour les étudier, mais de celui qui leur est propre: ils ont voulu voir en elles de véritables œuvres d'art.

Je crois que c'est Marcel Magne qui a, le premier, attiré l'attention sur une de mes réalisations, en publiant notamment des photographies de la halle de coulée des aciéries de Caen. Cette halle a des formes assez inattendues qui résultent de l'adaptation la meilleure que j'ai su faire, aux besoins d'une fabrication qui exige un outillage puissant et complexe.

A la lueur des cascades d'acier liquide ou des gerbes d'étincelles des Bessemers, elles revêtent une étrange beauté, rappelant les pathétiques compositions du Piranèse. Cependant, en construisant cette halle en pleine guerre, je n'avais qu'un but: fabriquer de l'acier le plus tôt possible, pour parer à l'un des dangers de la guerre sous-marine menaçante.

C'est dans les hangars d'Orly qu'un rapprochement entre l'absence d'intentions artistiques et la puissance des effets obtenus est le plus frappant. Ces bâtiments ont fait l'objet d'un concours entre constructeurs. Ma firme avait remis un prix si considérablement inférieur à tous ceux des autres concurrents, que nous avons craint une erreur dans notre évaluation; d'autant que, pressés par d'autres travaux, nous avions disposé de peu de temps pour l'étude de notre avant-projet. Pour écarter cette crainte, je me suis efforcé, plus peut-être que pour aucun autre de mes ouvrages, d'abaisser au strict minimum les frais de construction. Après de longs tâtonnements, je suis parvenu à combiner des formes inemployées jusque-là, susceptibles d'être réalisées par des moyens mécaniques avec peu de main-d'œuvre et telles qu'une ample solidité de l'édifice se trouve assurée moyennant une très faible dépense de matériaux. Je n'en cherchais pas plus, et pas une seconde je n'ai pensé aux effets artistiques possibles.

Or, ils sont saisissants. Quiconque entre notamment dans le hangar I, portes fermées, par un des portillons latéraux, éprouve une très forte impression. Je l'ai observée sur des visiteurs nombreux, de toute culture et de nationalités diverses. Ceux même qui avaient des préventions hostiles ne pouvaient y échapper. Cette impression n'est pas due uniquement aux dimensions inaccoutumées de l'édifice; c'est avant tout une sensation d'équilibre, d'harmonie et d'ordre; une certitude spontanée que chaque détail est juste ce qu'il devait être, d'où une satisfaction de la sensibilité, identique à celle que nous ressentons devant une œuvre d'art réussie.

Comment une telle émotion, d'ordre uniquement moral, peut-elle résulter de la mise en œuvre de moyens mécaniques dans des fins exclusivement utilitaires ?

On peut concevoir un idéal technique, une perfection d'ordre matériel et utilitaire, pouvant être définie comme suit: Supposons que nous connaissions exactement toutes les conditions d'utilisation auxquelles doit satisfaire une certaine

construction; les efforts, les déformations, les causes de dislocation ou de ruine qu'elle pourrait avoir à supporter.

Une intelligence douée d'un pouvoir d'invention illimité, qui saurait toutes les propriétés de la matière et des formes, et disposerait de moyens techniques infaillibles pour déterminer en chaque point de la matière tous les effets d'un changement quelconque des conditions physiques, serait capable de concevoir toutes les solutions satisfaisantes d'un problème ainsi posé. Parmi celles-ci, elle saurait choisir la plus parfaite, qui tout en satisfaisant harmonieusement à l'ensemble des conditions techniques, n'exigerait pour sa réalisation que le minimum d'effort humain. Cette solution serait nécessaire et unique. Si elle pouvait être réalisée, nous serions aussi sensibles à sa perfection qu'à toute autre perfection supra-humaine. Comme devant l'infini de la mer ou du ciel, un paysage grandiose ou un corps éblouissant de beauté, nous resterions pénétrés d'admiration devant une manifestation d'une toute puissance créatrice.

Dans notre réalité, nous avons à résoudre des problèmes imparfaitement définis. Sur les forces qui agissent sur nos ouvrages, les propriétés des formes et de la matière, nous n'avons que des renseignements peu précis et incomplets. Loin d'être capables de créer des formes en nombre illimité, nous empruntons péniblement au monde extérieur des modèles que nous adaptons à nos besoins par de lentes transformations successives. Nos moyens techniques compliqués, d'un maniement lent et pénible, manquent de puissance et de pénétration, et ne nous fournissent que des renseignements rares et imprécis, tout à fait insuffisants pour la définition des formes de nos ouvrages. Ils nous exposent à de fréquentes erreurs.

Nous sommes donc extraordinairement éloignés des conditions de l'idéal technique. Nous pouvons cependant tenter de nous en rapprocher par un effort énergique et obstiné.

Le constructeur qui se sera imposé cette tâche cherchera à tirer des données techniques de son problème, toutes les conditions de définition qui peuvent y être trouvées. Il les confrontera avec des formes qu'il s'efforcera de créer en aussi grand nombre que possible, et de varier de toutes les manières pour mieux les adapter à ces conditions. Pour chaque détail, il cherchera une solution s'intégrant parfaitement dans l'ensemble; il ne lui suffira pas qu'elle soit bonne; il voudra la meilleure qui puisse être trouvée. Il examinera toutes les hypothèses, toutes les causes d'effort ou de déformation, s'assurera que la matière peut les accepter. Avec une absolue sincérité il soumettra à une critique incessante et toujours inquiète les dispositions qu'il aura imaginées; rejetant celles-là mêmes qui lui auront coûté le plus d'efforts dès qu'il leur découvrira le moindre défaut. N'acceptant aucun compromis, il poursuivra inlassablement sa recherche, en faisant la substance même de sa vie. Comme tout homme qui poursuit un idéal, il aura besoin bien plus encore que d'imagination, d'intelligence ou de science, de qualités morales: probité, sincérité envers soi-même et les autres, ténacité, courage, foi en lui-même et en son œuvre, passion et orgueil de sa tâche. Celle-ci sera acomplie le jour où les définitions de formes qu'il n'aura pu trouver dans ses données techniques par la mise en œuvre des moyens mécaniques dont il dispose, il les trouvera en lui-même. Elles surgiront de son inconscient, dictées par un instinct qui résume toutes les expériences accumulées en nous par l'hérédité depuis le premier être vivant dont nous sommes issus, avec le caractère de nécessité que revêtent toutes les créations de l'instinct, et le satisferont définitivement.

Jaillies de son âme par la force de sa passion créatrice, ces formes en seront l'expression. Sa foi et la sincérité de son effort s'y inscriront, d'autant plus fortement que cet effort aura été plus rude, et les difficultés à surmonter plus grandes, dans ce langage de l'âme si mystérieux pour notre raison, mais si clair pour notre sensibilité, que quelques notes, un trait, une harmonie de couleurs, suffisent à exprimer nos émotions les plus fortes ou les plus délicates.

Notre inconscient est ce qu'il y a en nous de plus fixe et de plus permanent. D'où, dans toute forme émanant de lui, quelque chose de constant et d'invariable qui se retrouve dans tout ce qui vient d'un même créateur. C'est ce qui constitue son style, expression de sa personnalité.

Le style et la puissance d'émotion sont les reflets de l'émotion créatrice, de quelque manière qu'elle se manifeste. Quelle que soit la valeur propre et la nature particulière de l'idéal poursuivi, ils ne dépendent que des facteurs humains et moraux mis au service de cet idéal.

Un constructeur sans passion et sans courage recherchera dans des exemples, des habitudes, des barèmes, des abris pour sa responsabilité, et des motifs de décision aussi étrangers à sa sensibilité qu'aux données de son problème. Il laissera une large part au hasard. Une œuvre ainsi conçue n'aura pas de pouvoir d'émotion; elle sera ennuyeuse et terne. Elle pourra devenir choquante et agressivement laide, si elle rompt des harmonies pré-existantes, ou si son auteur cherche à masquer sa pauvreté par des artifices qui ne feront qu'ajouter à l'expression de son insignifiance celle de son manque de sincérité et de sa vanité.

A un peintre chinois, des Soung, célèbre par l'art subtil avec lequel il exprimait la poésie des brumes matinales, un disciple demandait un jour quel secret rendait ses œuvres aussi émouvantes que la nature même. C'est, répondit le vieux maître, que je m'y applique d'un cœur pur et de toutes les forces de mon âme.

Cette parole d'un grand artiste sera ma conclusion. Dans tous les domaines de l'activité, pour qu'un homme puisse réaliser des œuvres capables d'émouvoir d'autres hommes, il suffit, si modeste que soit la tâche à entreprendre, qu'il se fixe un idéal de perfection et qu'il s'efforce de l'atteindre, d'un cœur délivré de tout autre souci et de toutes les forces de son âme.





L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI consacre ce numéro, à ce que communément, et à tort d'ailleurs, on désigne exclusivement sous le nom de constructions industrielles ou utilitaires. Elle me demande, sur ce sujet spécial, de dégager une fois de plus la nécessité de la collaboration étroite de l'Ingénieur et de l'Architecte.

Ce nouvel appel ne me surprend pas, car ce sont les vérités les plus évidentes qui ont le plus besoin d'être démontrées, mais je ferai, en matière de préambule, une déclaration:

Je crains autant l'Architecte au rationalisme intégral que l'Ingénieur aux soi-disant fantaisies d'artiste.

Entre ces deux tendances qui cherchent à se rapprocher sans jamais se rejoindre, je n'apprécie que la troisième: celle de la collaboration.

Pour essayer de démontrer les mêmes choses évidentes, on ne peut que reprendre les mêmes arguments, et nombreux seront, parmi les lecteurs de l'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI, ceux qui retrouveront ici des affirmations déjà écrites ou prononcées.

A notre époque bouleversée par les progrès et les recherches, les constructions particulières ou purement somptuaires sont passées au second plan de l'actualité constructive, cédant la place aux édifices collectifs et industriels pour lesquels, constamment, se posent d'importants problèmes dont la solution est demandée exclusivement au fer ou au béton armé.

L'économie souvent en impose l'emploi, l'industrie le réclame, l'architecture s'en ressent.

Or, jusqu'à ces dernières années, on avait accoutumé à penser que seul « l'Ingénieur » était capable de réaliser des travaux de cette nature. Et puis on a connu qu'au dehors de nos frontières des œuvres remarquables: ponts, usines, barrages, avaient été édifiées avec l'aide d'Architectes.

L'examen des résultats obtenus a prêté à réflexion, et des essais timides ont été tentés, essais pour lesquels d'ailleurs, l'architecte n'était appelé qu'au titre de décorateur.

Depuis, l'idée a fait son chemin; de plus en plus nombreuses, de plus en plus efficaces se créent les collaborations d'architectes et d'ingénieurs.

Les nécessités, les difficultés de réalisation, la complexité des problèmes, nous ramènent sous une nouvelle forme, à l'époque heureuse où, limités dans la mise en œuvre de leurs manifestations, les Architectes étaient d'éminents Ingénieurs, ou, si l'on préfère, les Ingénieurs de grands Architectes, mais tous des constructeurs. Soyons-le aujourd'hui.

A de nouvelles nécessités répondent de nouveaux moyens et puisqu'il ne peut nous être accordé d'être individuellement constructeur au sens complet, essayons, en deux cervelles jumelées d'opérer ce miracle:

Nous le pouvons en nous affranchissant de vaines mesquineries.

De formation nettement opposée: l'Architecte procède de l'ensemble vers le détail, l'Ingénieur du détail vers l'ensemble, ces deux cerveaux ne peuvent que s'entraider.

Ce sont, je répète, de splendides valeurs complémentaires.

En fonction même de ces valeurs, leur rôle dès l'origine s'affirme, leur tâche se précise.

L'idée générale, résultante des désirs, des nécessités imposées, des besoins, doit émaner de l'Architecte.

Il doit la penser, la matérialiser, l'amener au moment précis où, transcrite en un langage clair elle peut être lue, comprise, et, dans sa composante technique, interprétée.

L'ingénieur alors intervient, dissèque, limite les possibilités.

Ce faisant, il reste lui aussi dans le domaine de l'étude.

Pas de formules acquises, la pensée reste libre.

C'est à ce moment que, dans le sens le plus élevé, la collaboration doit s'affirmer.

L'intérêt de l'œuvre, sa réalisation parfaite doivent seuls présider aux rapports communs.

Abandons consentis, amendements acceptés, un peu d'abnégation, des sacrifices de part et d'autre, c'est la seule formule pour ce travail en commun qui, accompli dans ces conditions, n'occasionnera plus que des jouissances de l'esprit.

Et puis, règle immuable, il faut que, jointes en un faisceau inséparable, les deux volontés tendent vers un seul but: la Vérité.

Vérité dans l'Expression pour l'Architecte.

Vérité dans l'Emploi pour l'Ingénieur.

C'est parce que ceux qui les ont conçues se sont affranchis de ce dogme intangible, ont transgressé cette loi de la Vérité, que tant d'œuvres fausses dans leur principe n'auront qu'une vie éphémère, limitée à celle de leurs auteurs.

E. MAIGROT.

PONT DE WETTINGEN SUR LA LIMMAT (1778). OUVERTURE: 119 m. *D'après le Moniteur des T. P.*

IDÉES MODERNES SUR L'EMPLOI DU BOIS DANS LES CHARPENTES A GRANDE PORTÉE

On ne se rend plus un compte exact en France des possibilités de l'emploi du bois. Des exemples de charpentes à grande portée, de hangars, de halls ne manquent certes pas dans notre pays; pourtant on pense en général que le bois n'est vraiment à sa place, à part le cas de charpentes d'immeubles, que dans le cas de constructions provisoires, de hangars dits économiques, recouverts de matériaux légers. Dès qu'il s'agit d'ouvrages définitifs de quelque envergure, où les conditions de stabilité ont besoin d'être précisées en raison de charges considérables, le bois est délibérément rejeté, béton et métal se disputant la prépondérance.

Dans la plupart des cas cependant, le bois est à même de jouer son rôle et de venir en concurrence avec le béton et le métal. L'étude d'un projet de charpente montre, en effet, que, à moins de conditions tout à fait anormales (espacement des fermes trop considérable, très grandes portées, surcharges exceptionnelles), les efforts restent dans des limites telles que l'on peut facilement choisir un équarrissage qui résistera à de tels efforts. On a trop tendance à ne pas utiliser au maximum les qualités du bois. L'examen de la plupart des charpentes, et surtout celles d'anciens types, montre que les résistances ne sont utilisées que dans la proportion d'environ 25 % des charges de sécurité normales. Ce n'est donc pas le manque de résistance du bois qui arrête le constructeur, c'est plutôt l'ignorance où il se trouve des efforts admissibles. C'est ensuite la difficulté de réaliser des assemblages capables d'équilibrer et de transmettre ces efforts.

Le problème de l'assemblage domine toute étude de charpente en bois, et cela d'autant plus que les portées et les charges sont plus importantes. L'embrèvement, le tenon et la mortaise, bases des assemblages de type ancien, en exigeant de profondes entailles qu'il fallait par ailleurs compenser, obligeait à augmenter l'équarrissage utile. D'autre part, les types à poinçon et contrefiches, systèmes déformables, mettant en jeu des moments fléchissants, contribuaient à justifier l'augmentation des sections.

Pour arriver à des types mieux étudiés, à des charpentes plus légères mais calculées avec des coefficients de sécurité convenables, il fallait donc orienter les recherches sur ces points particuliers. Les résultats obtenus et qui se justifient par les milliers de charpentes construites d'après ces idées, peuvent être schématisés de la manière suivante:

1°) L'ESSAI SYSTÉMATIQUE DES BOIS a conduit à la connaissance de leurs propriétés élastiques et mécaniques. Le bois est maintenant, comme tout autre matériau, caractérisé par des chiffres de résistance. L'ingénieur peut donc mettre au point un projet avec la même rigueur qu'un projet analogue en béton ou en métal. De plus, le calcul montre qu'il n'est pas nécessaire de recourir à des équarrissages exagérés pour équilibrer des charges déjà considérables. Si l'on tire parti au surplus de l'inertie, en réalisant des poutres I, des poutres ou des arcs en treillis, des poteaux jumelés ou en caisson, on arrive à des solutions légères et élégantes, même pour les problèmes qui paraissaient délicats.

2°) LA RÉALISATION DES SYSTÈMES TRIANGULÉS INDÉFORMABLES, avec transmission des efforts seulement par les nœuds, et calculés par les méthodes classiques, a permis par l'élimination des efforts de flexion, de ne mettre en jeu que des efforts de traction ou de flambage, et par suite d'adapter d'une manière précise les sections à ces efforts. En dehors des systèmes simples, des fermes anglaises, américaines, à la Polonceau, etc., on a utilisé pour les grandes portées des systèmes plus complexes, à double ou à triple articulation, d'un aspect tout à fait séduisant.

3°) LA DÉCOUVERTE DE NOUVEAUX MODES D'ASSEMBLAGE, et par suite de nœuds plus conformes aux nœuds théoriques des systèmes triangulés a enfin donné la possibilité de construire de tels systèmes. Le boulon ne devient plus, dans ces conceptions nouvelles, qu'un organe de serrage des pièces, l'assemblage empruntant sa résistance à des organes métalliques, crampons, goujons, clavettes, interposés entre les pièces, et agissant par transmission de tractions ou compressions dans le sens des fibres du bois. L'action de l'organe d'assemblage est ainsi mieux adapté aux possibilités de résistance du bois, les entailles et mortaises sont réduites au minimum et il n'est pas nécessaire d'envisager une augmentation des dimensions des sections travaillantes.

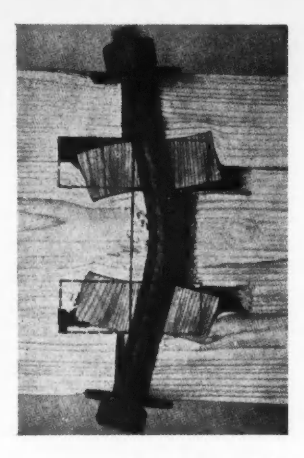
L'application de ces quelques idées directrices a permis de réaliser aussi bien les fermes de type courant pour les hangars agricoles, les charpentes d'immeubles, que les charpentes à grandes portées des gares, des usines, des hangars d'aviation, ou les pylones de grande hauteur des postes de radiodiffusion.

Poids propre réduit au minimum, facilité de préparation et de mise en place des pièces, rapidité d'édification, entretien réduit, telles sont quelques-unes des qualités que l'on peut reconnaître à la charpente bois.

Et dans certains cas, d'autres avantages augmentent encore son intérêt.

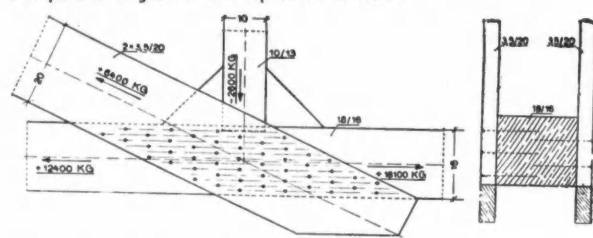
On sait combien les fumées, avec leurs apports de vapeur et de gaz sulfureux, les émanations acides, sont nuisibles aux charpentes, combien les compagnies de chemin de fer, les usines de produits chimiques, ont à les surveiller et à les protéger. Le bois, qui résiste remarquablement aux fumées et aux vapeurs acides est le matériau tout indiqué pour les cas de ce genre.

J. CAMPREDON,
Professeur à l'Ecole Supérieure du Bois.

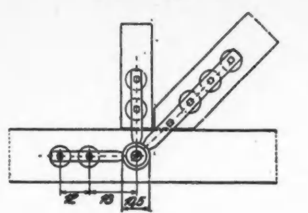
Cl. « Bauen in Holz »

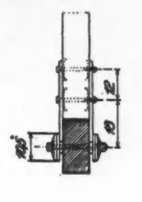
La photographie ci-dessus, à gauche, montre la déformation d'un ancien assemblage moisé par boulon ordinaire. A droite, on voit le rôle des rondelles de bois encastrées par moitié dans les deux pièces à assembler: la résistance de l'assemblage est augmentée, le boulon fatigue moins, l'effort se transmettant surtout par les rondelles et il tend donc moins à écraser le bois: son diamètre utile devient pratiquement égal à celui des rondelles. Celles-ci peuvent être remplacées par des crampons analogues à ceux reproduits ci-contre.



EXEMPLE D'ASSEMBLAGE CLOUÉ

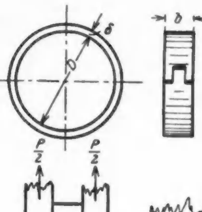
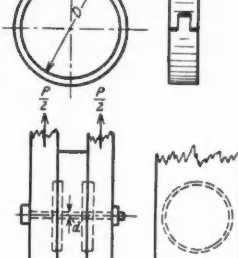
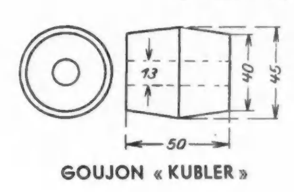
QUELQUES TYPES DE CRAMPONS



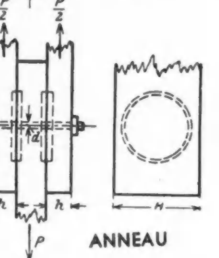


ASSEMBLAGE SIEMENS

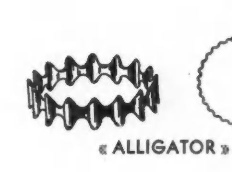
(CRAMPON)

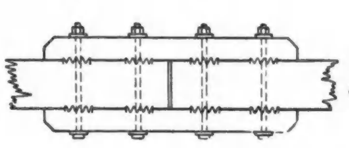
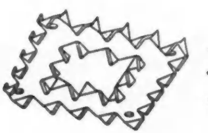
GOUJON « KUBLER »



ANNEAU

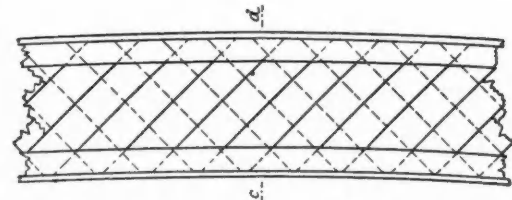
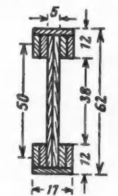


« ALLIGATOR »


CRAMPON « BULLDOG »

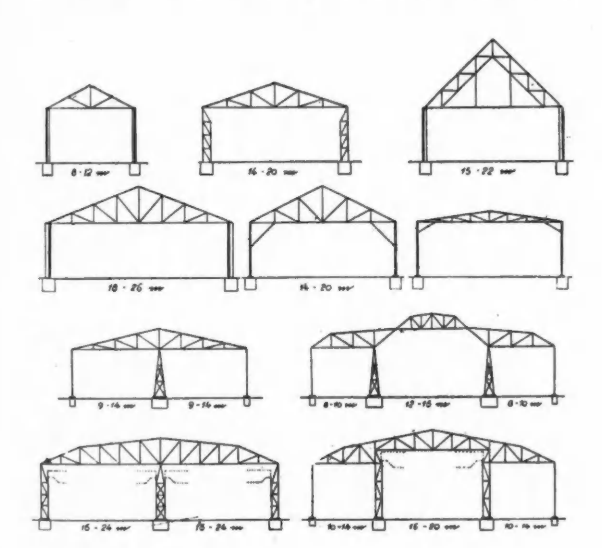
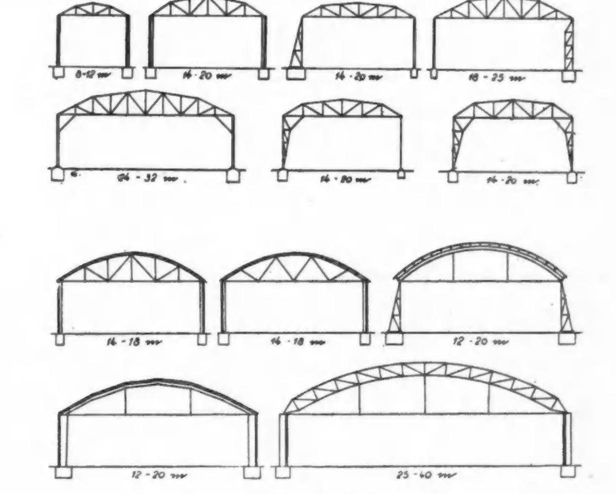
RÉALISATION D'ARCS

EXEMPLE D'ARC A AME PLEINE (PLANCHES JOINTIVES)

D'après « Der Holzbau »

EXEMPLE D'ARC TRIANGULÉ, A GOUSSETS BOIS

EXEMPLES DE FERMES TRIANGULÉES

D'après « Bauen in Holz »

PYLONES

POUTRES SIMPLES

POUTRES COMPOSÉES

H=4,0-50,0

H=8,0-100,0

H=10,0-500,0

H=10,0-200,0

l=0,5-12 l/h=20-80

l=5,0-2,50 l/h=25-110

l=3,00-5,00 l/h=40-100

l=3,00-6,50 0,2l1 l/h=45-120

l=0,50-3,00 l/h=12-60

l=0,5-3,50 l/h=12-64

l=1,00-6,30 l/h=7-30

l=1,00-6,30 l/h=10-35

l=3,0-5,0 0,15l l/h=20

l=4,0-6,3 0,2l1 l/h=25

DISPOSITIONS TYPES DE CHARPENTES EN BOIS

l=4,0-14,0 l/h=10-20

l=9,0-30,0 l/h=5-6

l/h=3-5 l=9,0-30,0

l=10,0-30,0

l=15,0-35,0

l=20,0-60,0 l/h=7-9

l=15,0-150,0 l/f=5-9 l/h=15-35

l=15,0-200,0 l/h=15-40

l=15,0-125,0 l/f=2-1/2 l/h=15-35

l=20,0-400,0 l/f=2-1/2 l/h=15-45

l=3,0-8,0

l=3,0-20,0

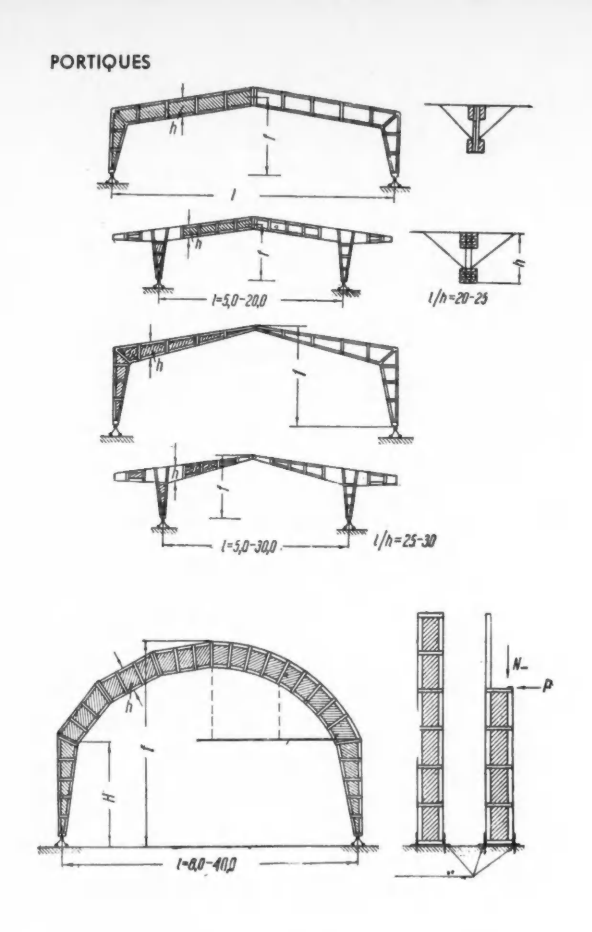
l=3,0-20,0

FERMES TRIANGULÉES

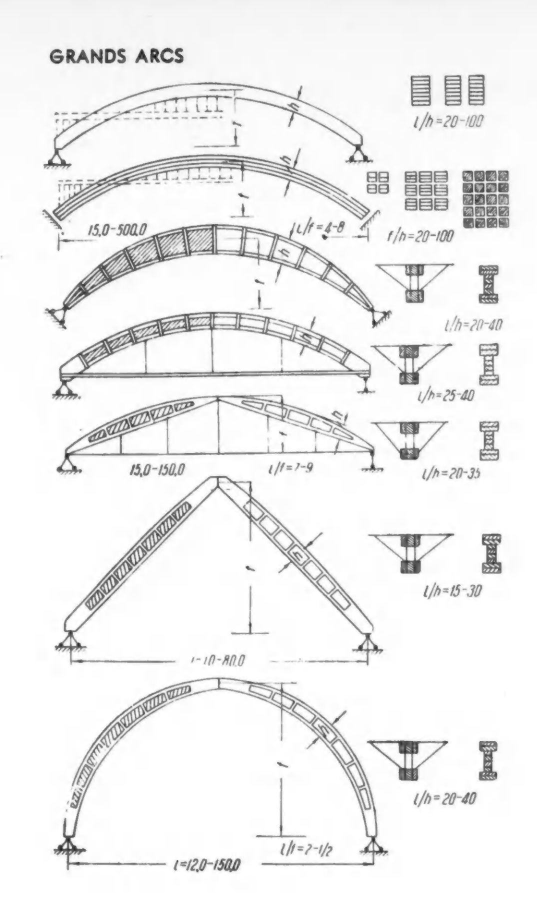
ARCS TRIANGULÉS

PORTIQUES ET ARCS A AME PLEINE

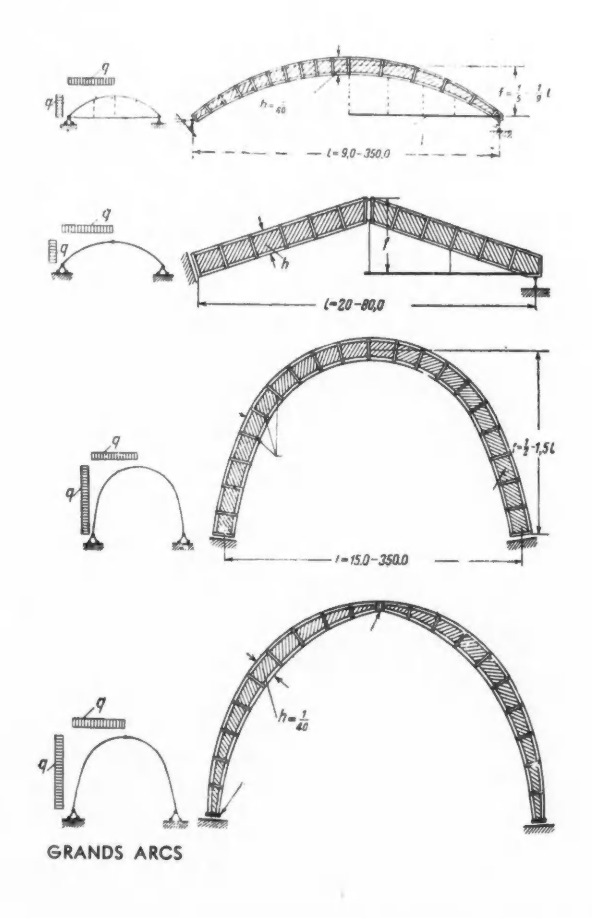
PORTIQUES



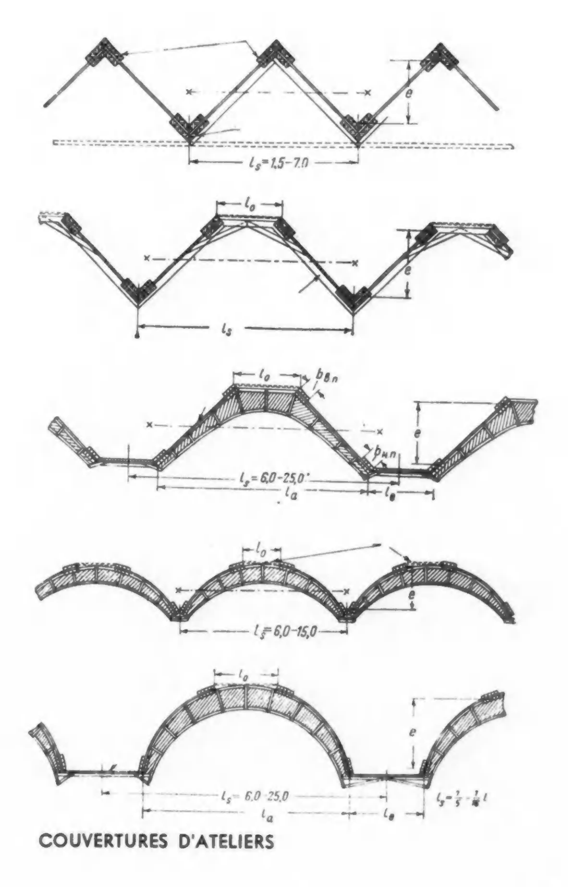
GRANDS ARCS



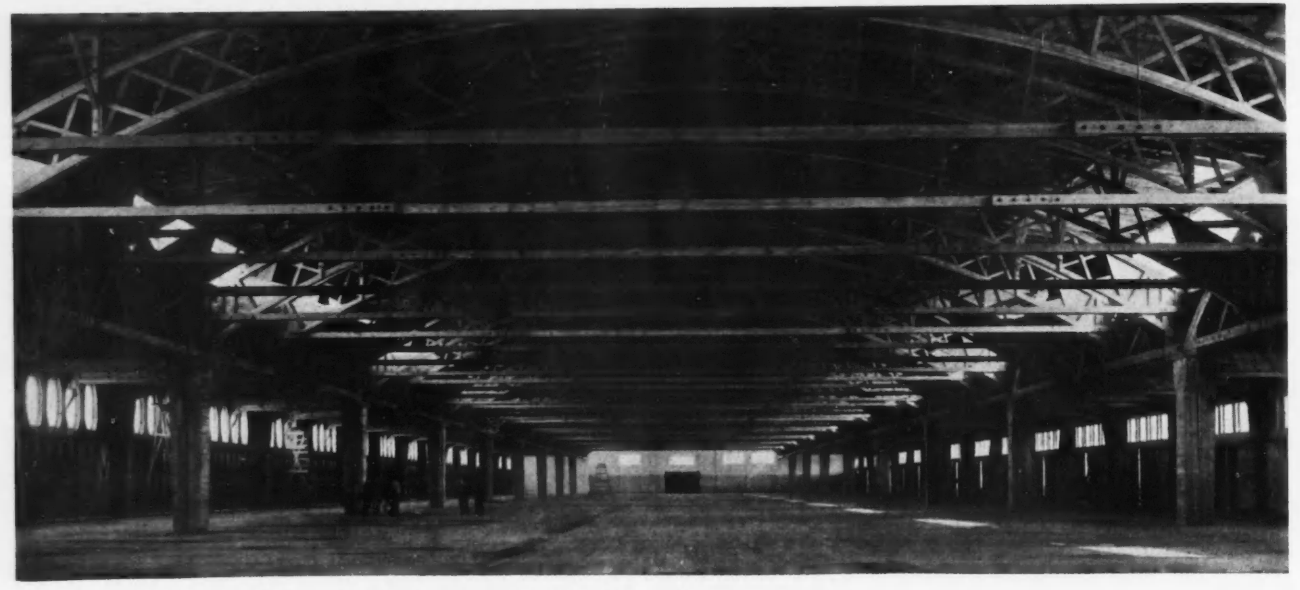
DISPOSITIONS TYPES DE CHARPENTES EN BOIS



GRANDS ARCS

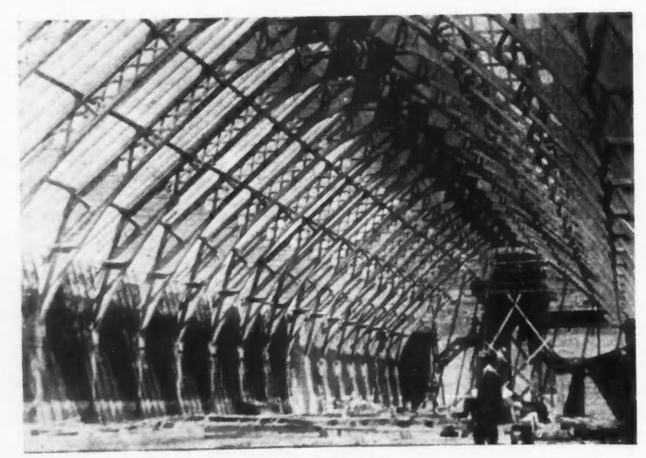


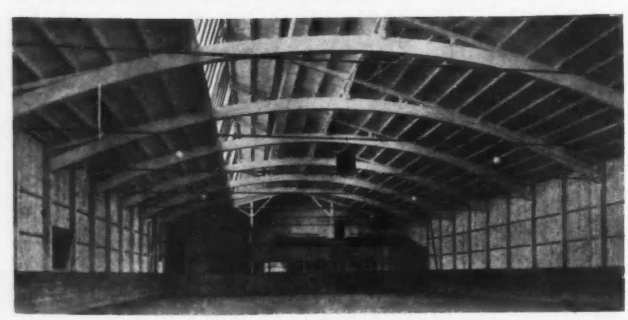
COUVERTURES D'ATELIERS

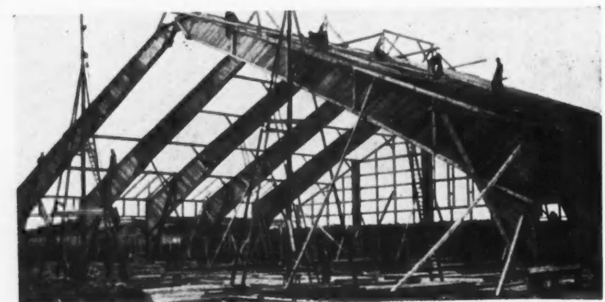

ENTREPOT A GDYNIA. PORTÉE: 24 m. (Coupe: voir A. A. 1936, n° 10, p. 9).

CHARPENTES EN BOIS

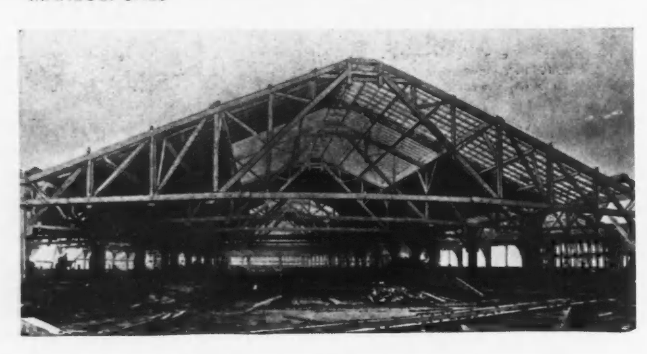

PORTÉE: 24 m. ARCS A 3 ARTICULATIONS

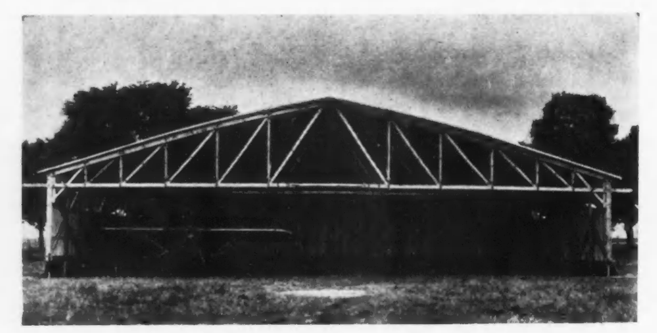

MAGASIN A SEL EN TCHÉCOSLOVAQUIE


MANÈGE: SHED

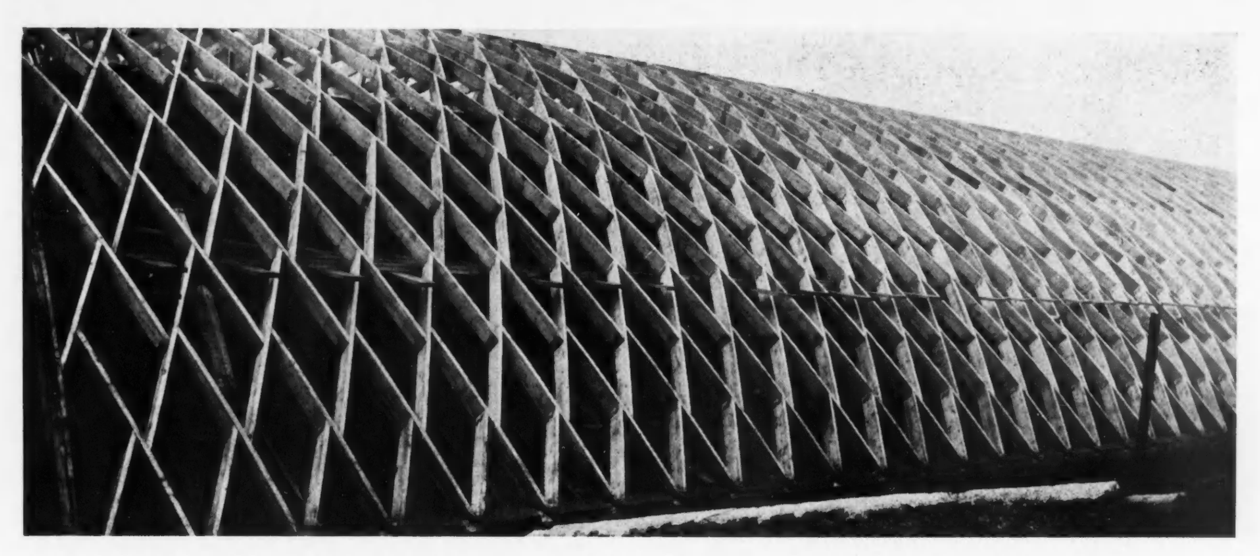

FERME A 3 ARTICULATIONS

D'après « Bauen in Holz »


PORTÉE: 21 m. ENTRE-AXE: 7 m. 35. (Portée variable).

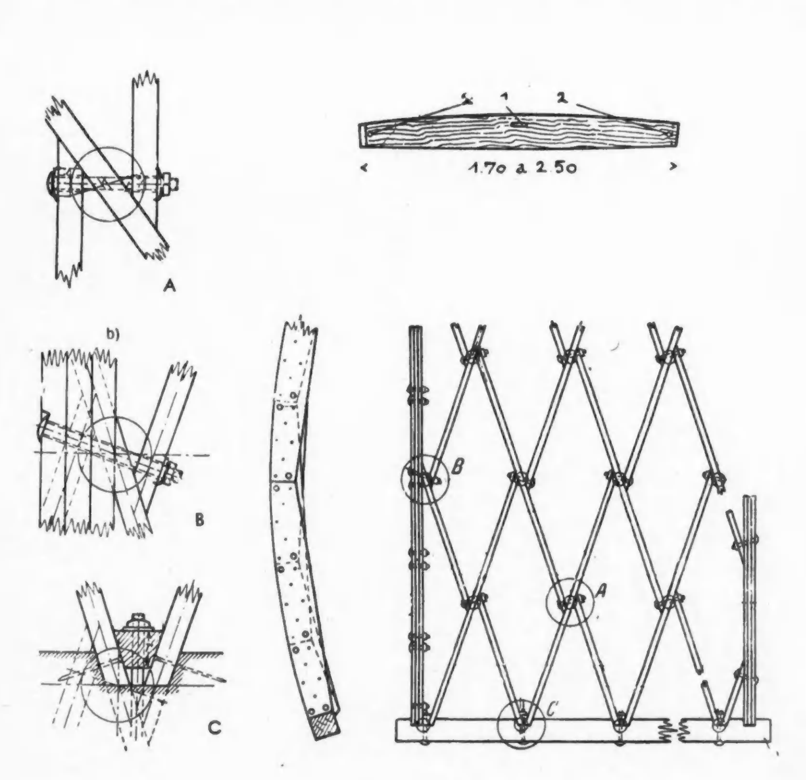

PORTÉE: 25 A 40 m.

Doc. Moles



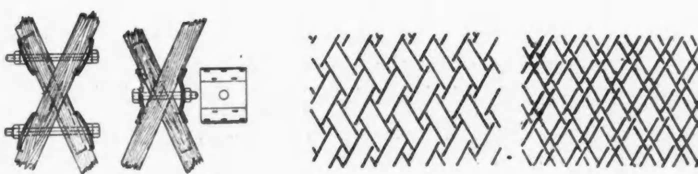
CHARPENTE POUR LA COUVERTURE D'UN HANGAR DES CHEMINS DE FER DE L'EST, A CHALONS-SUR-MARNE

CHARPENTES EN LAMELLES

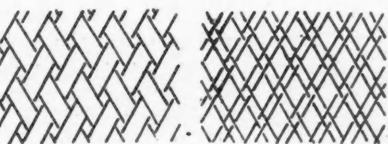


Ce système de charpente permet de franchir de grandes portées avec des éléments de faible longueur. Les lamelles sont préparées mécaniquement sur le chantier. En général, la distance horizontale de deux nœuds consécutifs est comprise entre 0,70 et 1,20 m.

Bibliographie: Technique des Travaux, 1928, n° 10.

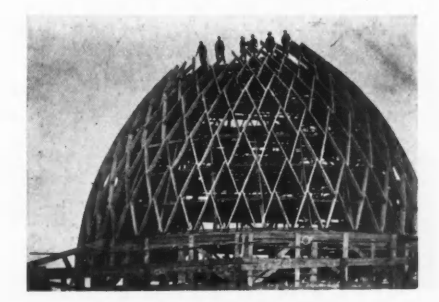


RÉSEAU SYSTÈME HUNNEBECK
(Les lamelles s'assemblent en prolongement).

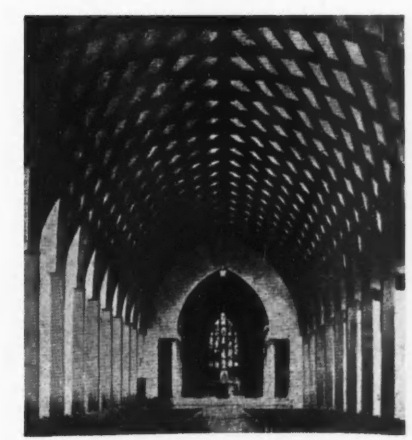


RÉSEAUX HUNNEBECK





PAVILLON DE LA BELGIQUE 1931



ÉGLISE DE HEILBRONN

ÉVOLUTION DE LA CONSTRUCTION MÉTALLIQUE DANS LES GRANDES CHARPENTES

Si un élan puissant, au cours de ces dernières années, a entraîné la construction métallique vers des développements nouveaux, c'est à deux soucis qu'elle le doit, un souci esthétique d'une part, un souci technique de l'autre.

C'est dans les ponts, et d'abord les grands ponts, que s'est manifestée surtout cette recherche de formes harmonieuses, satisfaisant l'œil par le seul équilibre des courbes. On niait que les exigences de la statique fussent, au moins pour la construction métallique, compatibles avec celles de l'esthétique. Mais quelques réussites remarquables dans le domaine du gigantesque, où la portée et les charges interdisent tout autre matériau que l'acier, induisirent les esprits à penser que pareille réussite pouvait se répéter à une échelle inférieure. Ainsi l'on vit naître tous ces ponts métalliques de petite et moyenne portées où la simplicité des lignes s'accompagne d'un indéniable cachet artistique.

C'est à ce souci de beauté que deux systèmes de construction doivent une faveur nouvelle: d'un côté, le pont suspendu, qui jouit en lui-même d'un aspect particulièrement élégant, de l'autre, la poutre à âme pleine dont l'unité de conception apparaît plus fermement dans le paysage.

Le pont suspendu, qui n'est vraiment économique que dans les grandes portées, a néanmoins l'avantage de s'intégrer dans le paysage environnant, sans faire masse, grâce au dessin très sobre et très délié de ses câbles paraboliques et de ses suspentes verticales. L'impression de légèreté qui en résulte est, en outre, la conséquence des proportions couramment adoptées aujourd'hui pour ces types de ponts, c'est-à-dire une hauteur de pylônes comprise entre 1/7 et 1/10 de la portée et une épaisseur de superstructure (hauteur de la poutre de rigidité) qui varie entre 1/50 et 1/100 de la portée. De plus, les pylônes eux-mêmes sont dessinés de manière plus élégante, en poutres longues, légèrement galbées, car on tend à les articuler librement sur leurs bases d'appui et non plus à les encastrer dans la pile.

Ajoutons que de toutes les variétés de ponts suspendus, c'est le pont à trois travées, dit « à auto-ancrage », dont la travée centrale est de longueur à peu près double de la longueur des travées de rive, qui a tendance à s'imposer par l'équilibre de sa construction et aussi parce qu'elle réduit au minimum les ancrages d'extrémité des câbles.

La poutre à âme pleine, vers laquelle les constructeurs se sont orientés par le souci de réduire la hauteur des tabliers, a bénéficié, du point de vue esthétique et économique, d'un facteur particulièrement favorable, le jour où est apparue la soudure électrique. Par la suppression des rivets et des goussets, par la plus grande unité et l'homogénéité du dessin, la soudure a conféré à la vieille poutre à âme pleine un aspect plus satisfaisant, en même temps qu'elle a transformé les conditions techniques et économiques de sa fabrication. La soudure permet, en effet, de réaliser une réduction de poids de 10 à 20 % par rapport à la rivure, grâce à la meilleure répartition du métal, selon les efforts qu'il est appelé à supporter.

Certes, la technique nouvelle à laquelle on est arrivé aujourd'hui ne constitue encore qu'une étape dans l'évolution de la construction soudée, mais on peut dire néanmoins qu'après les tâtonnements et les hésitations qui sont inséparables des premières découvertes, les grandes lignes de la doctrine sont désormais tracées.

C'est encore à la construction des ponts que l'on doit les derniers progrès réalisés dans la soudure électrique, pour résoudre les problèmes de résistance à la fatigue et aux efforts dynamiques. Par des expériences systématiques, on sait aujourd'hui que la résistance à la fatigue d'un assemblage soudé dépend d'abord du degré de trouble que cet assemblage introduit dans la transmission et la distribution des contraintes. Par suite, la tendance générale est de constituer un ouvrage soudé avec des éléments dont les dimensions accusent des transitions aussi progressives que possibles.

Comme il arrive souvent dans l'industrie, le nouveau procédé d'assemblage a entraîné la modification même des pièces assemblées, conduisant à laminer de nouveaux profils pour réaliser les semelles des poutres soudées. Les profils à bosse, à nez, ou en T, que livrent actuellement les aciéries, sont entrés dans la pratique courante de la construction soudée.

Dans un domaine voisin, deux autres types de poutres se sont trouvés, en quelque sorte, revalorisés par la soudure électrique: ce sont la poutre à béquilles et la poutre Vierendeel.

La poutre Vierendeel rivée, qui est très employée en Belgique, s'avérait d'un prix beaucoup trop élevé. La soudure, en permettant la réalisation aisée des encastrements, par un simple gabariage des tôles, a abaissé considérablement le prix de revient de ce type de poutre. Le même avantage s'étend aux portiques à béquilles, que l'on emploie chaque fois que le gabarit des véhicules circulant inférieurement impose un bandeau supérieur très délié. De remarquables exemples peuvent être cités dans lesquels on est arrivé à des hauteurs de poutre à la clef atteignant seulement 1/42 de la portée. Dans bien des cas de franchissements, malaisés à réaliser, le portique à béquilles constitue la seule solution technique d'un aspect agréable.

Parallèlement aux progrès réalisés dans la technique des ponts et s'appuyant sur eux, des progrès notables ont été réalisés dans les ossatures métalliques d'immeubles. Le problème de la couverture de grandes portées pose des questions analogues à celles que l'on est accoutumé de rencontrer dans la conception des ponts. On s'en aperçoit particulièrement lorsqu'on étudie les conceptions qui furent proposées par les treize participants à un important concours, organisé en 1934 à Paris, pour un Nouveau Très Grand Palais des Expositions. Il s'agissait de couvrir une superficie de 12 hectares, soit la surface de la place de la Concorde, par une poutraison horizontale dont la portée minimum ne pouvait être inférieure, en aucun cas, à 250 mètres.

Parmi les treize solutions présentées, cinq faisaient appel à des poutres parallèles reposant librement par leurs extrémités sur le sommet de pylônes de rive, quatre faisaient usage de portiques à béquilles, deux utilisaient des poutres suspendues et deux, enfin, se recommandaient de modes de construction spéciaux. Ce qu'il est intéressant de noter, c'est que pour tous ces projets, la conception technique fut jugée satisfaisante par le jury, composé d'architectes et d'ingénieurs qualifiés de la construction métallique. Malgré qu'aucun de ces projets n'ait encore été réalisé, ce concours a fourni une mise au point très nette des possibilités constructives actuelles en acier.

Les treize projets présentés prévoyaient l'emploi d'acier dit Ac. 54 à haute résistance. On mesurera ainsi combien rapidement les constructeurs métalliques ont pris l'habitude de l'emploi de ces aciers de haute résistance, que l'on trouve actuellement dans le commerce. Par ces aciers dont la limite élastique est fort élevée, les sections des profils utilisés peuvent être diminués dans une proportion d'autant plus grande que les profils en acier ordinaire ont des sections plus fortes. L'économie de poids qui résulte de l'emploi de ces aciers nouveaux est très appréciable et d'autant plus élevée que les portées des poutres sont elles-mêmes plus grandes. On arrive à des gains de 20 à 30 % sur le poids, ce qui est particulièrement intéressant pour des éléments constructifs qui doivent être transportés sur de longs parcours avant d'arriver au point de destination. Signalons aussi l'extension de l'utilisation de ces aciers à haute résistance pour la construction des grands ponts mobiles et autres engins de manutention, pour lesquels l'allègement des appareils se traduit par une économie d'exploitation due à la diminution des dépenses de force motrice.

Dans un autre domaine, l'acier connaît une application nouvelle qui se révèle de plus en plus essentielle pour la couverture de grandes surfaces. On connaît actuellement la théorie des systèmes autoportants, c'est-à-dire que l'on sait calculer exactement leurs conditions de résistance et de stabilité. Par des formes et des modèles variés, les hangars d'aviation que l'on construit actuellement chez nous représentent des réalisations particulièrement originales.

Au demeurant, nous ne sommes encore qu'au début des applications de la surface autoportante. On prévoit déjà que grâce à la soudure, il sera possible de l'utiliser à la réalisation des tabliers de ponts-routes.

Parallèlement à ces progrès des techniques purement constructives, l'ossature métallique bénéficie, en outre, des études approfondies qui ont été menées systématiquement pour protéger l'acier de la rouille. On sait aujourd'hui préparer des peintures de prix raisonnable et de bel aspect qui assurent, pour dix ans au moins, une protection efficace du métal; l'application de telles peintures, combinée avec un dessin plus rationnel des éléments de la construction permettant un accès et une surveillance en tout point, procure aujourd'hui une sécurité absolue de durée des charpentes métalliques.

Pour les bâtiments d'habitation, un soin particulier a été apporté à l'étude des meilleures conditions de protection contre le feu. On sait, actuellement, que l'ossature métallique enrobée dans une enveloppe de trois à cinq centimètres d'épaisseur de produit protecteur (ciment, plâtre, etc.), peut résister plusieurs heures et sans aucun dommage aux températures extrêmement élevées que peut atteindre le chauffage par des brasiers dont l'ardeur est activée par des courants d'air. Chose plus importante encore, une telle ossature métallique enrobée, portée à haute température et soumise ensuite au refroidissement soudain par un jet d'eau, reprend sa résistance initiale au lieu de se désagréger.

Toutes ces recherches annexes, qui marchent de pair avec l'évolution de la construction métallique, montrent l'étroite interdépendance régnant entre les différents matériaux de construction. Cet article est trop court pour qu'il soit possible d'envisager les différentes études en cours par lesquelles s'élabore actuellement la collaboration de l'acier avec des autres matériaux.

Signalons simplement « in fine », une tendance qui se généralise dans les bureaux d'étude de la construction métallique et qui consiste à procéder à des investigations sur modèles réduits; les calculs purement analytiques, malgré leur très grande précision, ne permettent pas toujours de mettre en compte tous les facteurs déterminants; l'étude expérimentale faite sur modèle réduit, surtout lorsqu'il s'agit d'ouvrages importants ou complexes, fournit, par les nouvelles méthodes physiques, un complément précieux à l'étude mathématique.

De telles recherches, à la fois mécaniques, physiques et analytiques, ont été mises en œuvre pour l'étude très approfondie des ponts métalliques gigantesques construits récemment aux Etats-Unis. On s'aperçoit que leur emploi systématique, appliqué à des constructions de moindre importance, est susceptible de rendre des services tout aussi précieux.

H. REGIS,
Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique.



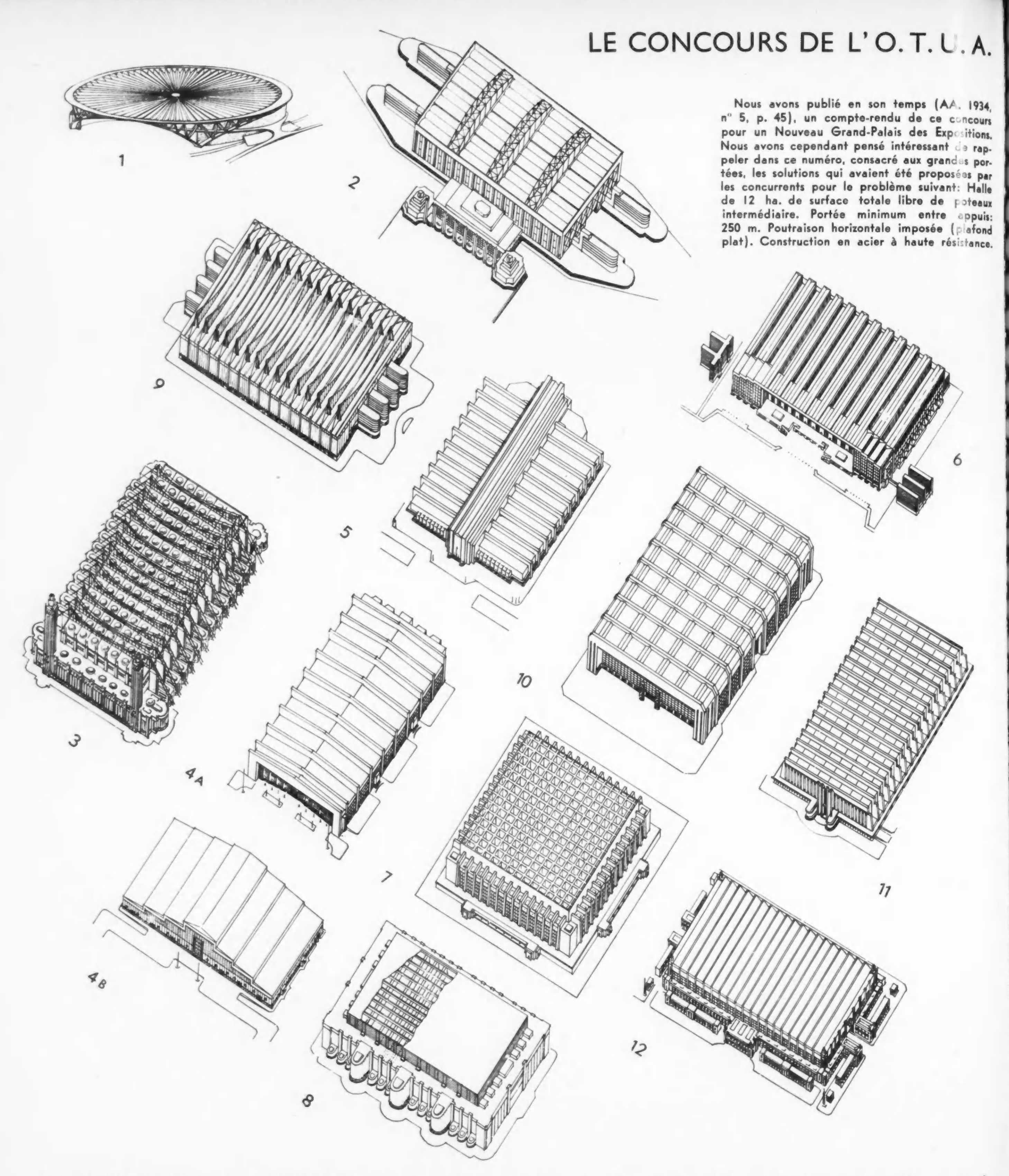


ÉLÉMENTS EN TOLE AUTO-PORTANTE DESTINÉS A LA COUVERTURE DE HANGARS A GRANDE PORTÉE. En haut: portée: 75 m. Largeur de l'élément: 4 m. 50. Poids par m² couvert: 40 kg. - En bas: portée: 35 m. Poids par m² couvert: 38 kg.

Doc. Delattre et Frouard

LE CONCOURS DE L'O. T. U. A.

Nous avons publié en son temps (AA. 1934, n° 5, p. 45), un compte-rendu de ce concours pour un Nouveau Grand-Palais des Expositions. Nous avons cependant pensé intéressant de rappeler dans ce numéro, consacré aux grandes portées, les solutions qui avaient été proposées par les concurrents pour le problème suivant: Halle de 12 ha. de surface totale libre de poteaux intermédiaire. Portée minimum entre appuis: 250 m. Poutraison horizontale imposée (plafond plat). Construction en acier à haute résistance.



1: BEAUDOUIN ET LODS, arch., Ets PAINDAVOINE, constructeur: vitrages suspendus par des câbles. Diamètre: 410 m. Portée des arcs: 290 m. (hors concours). **2**: BOURDEIX, arch.; DEROBERT et DUNOYER, constr. Poutres en arc: 258 m. Espacement: 128 m. - flèche: 29 m. **3**: BOUTTERIN, arch.; Ets BAUDET, DONON, ROUSSEL et Ets MOISAN, LAURENT, SAVEY, constr. Câbles jumelés: 256 m. Espacement: 30 m. **4**: EXPERT, arch., SCHNEIDER et Cie, constr. Projet **A** (classé second): poutres de 250 m. Haut.: 29 m. Espacement: 60 m. Projet **B**: poutres: 250 m. Hauteur: 22 m. Espacement: travée centrale: 108 m.; latérales: 22 mètres. **5**: A. et P. FOURNIER, arch.; Ets PAINDAVOINE, const. Pont central: 2 poutres jumelles de 78 + 351 + 78 m. Haut: 40 m. Espacement: 41 m. Poutres secondaires: 135 + 15.50 m. Espacement: 39 m. (classé 3e). **6**: GRANET, arch.; Sté de CONSTRUCTION DE LEVALLOIS-PERRET. Poutres: 256 m. Haut: 25 m. Espacement: 21 m. **7**: Ch. et D. LETROSNE, arch.; Ets DAYDE, constr. (mention). Poutres dans les deux sens: 354 m. (plan carré). Haut: 38 m. (mention). **8**: JOSEPH MADELINE, arch.; JEUMONT, TRAVAUX EN FER DE MAUBEUGE, VENOT-PESLIN, Cie de MATERIEL DE CHEMIN DE FER, DELATTRE ET FROUARD, constr. Poutres: 260 mètres. Haut: 29 m. Espacement: 28 et 46 m. (au droit des trois entrées). **9**: LOUIS MADELINE, arch.; Cie SAINT-QUENTIOISE DE CONSTRUCTION. Travées suspendues: 373 m. Pylones: 80 m. de haut. Espacement: 32 m. Ecartement: 260 m. **11**: MOLINIÉ, NICOD et BOULANGER, arch.; SCHWARTZ-HAUMONT, Ets SCHMID, BRUNETON, MORIN, constr. Poutres: 293 m. Haut: 32 m. Espacement: 59 m. (classé 4e). **12**: TOURNON et CHAPPEY, arch.; BEAU et ses fils, constr. Poutres: 250 m. Haut: 18 m. Espacement: 28 m. (classé 1er). **13**: UMDENSTOCK, arch.; Cie de FIVES-LILLE, constr. Poutres: 250 m. Haut: 14 m. Espacement: 25 m. (mention).

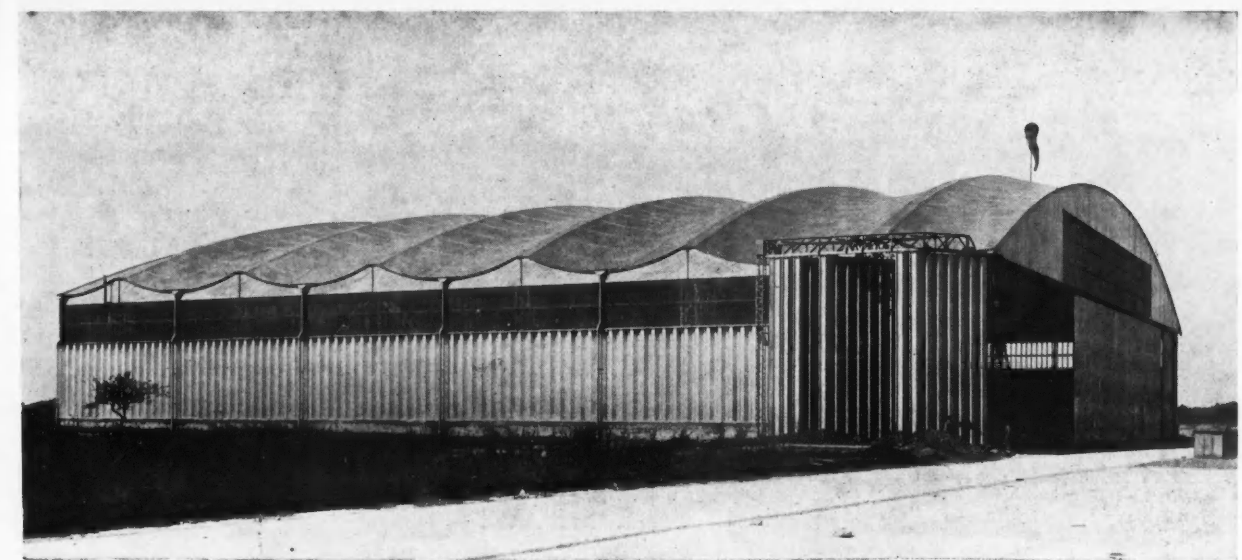
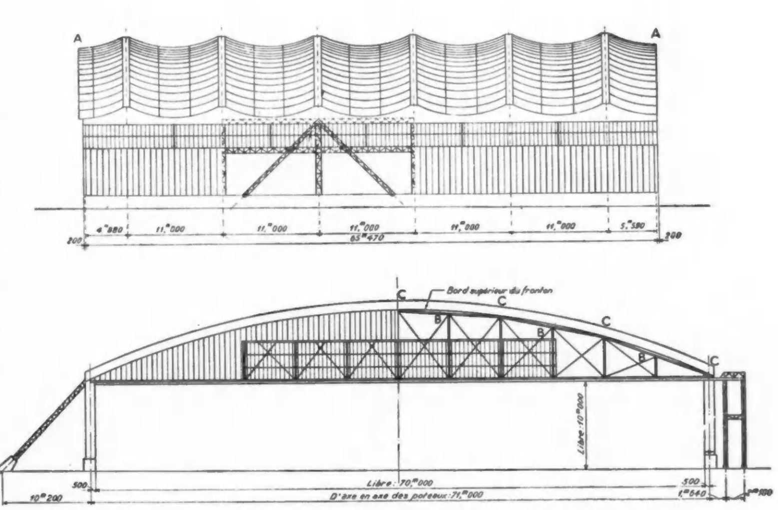


Photo Albinet

HANGARS EN ACIER, POUR AVIONS

TYPE JEUMONT-DAYDÉ

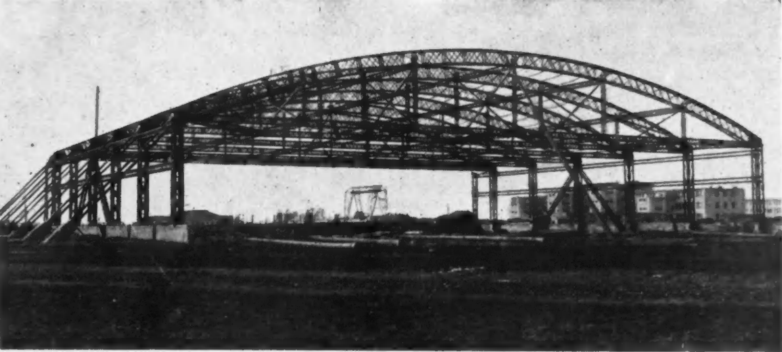
Vingt-sept hangars de ce type ont été construits par le Ministère de l'Air à Bordeaux-Teynac et à Toulouse-Francazals. Ils constituent une première et importante application des voiles minces à la construction métallique. La place nous manquant pour une description détaillée de l'ossature (arcs en treillis de 70 m. de portée et de 7 m. 60 de flèche, poteaux et contrefiches, de stabilisation, etc.). Nous donnerons seulement ici quelques détails sur la couverture proprement dite formée de tôles d'acier à haute résistance de 14/10 de mm. suspendues entre les arcs. Les éléments de tôle ont 3 m. 35 de longueur. Ils sont réunis par trois (boulonnage ou soudure) pour franchir la portée de 10 m. 20 entre deux arcs. Leur largeur est de 2 m. 50. Les bandes consécutives sont boulonnées par les bords avec interposition d'enduit étanche. Le profil perpendiculaire aux arcs est celui d'une hyperbole à concavité tournée vers le haut. Comme les arcs sont de forme circulaire, la surface de l'ensemble des tôles comprise entre deux axes est à double courbure (hyperboloïdes de révolution) et auto-stable. Les tôles travaillent à la traction par suite de leur poids et des charges extérieures (vent, neige) et comme des voûtes de réservoir sous les efforts intérieurs du vent agissant de bas en haut (portes ouvertes). On trouvera une description détaillée de ces ouvrages par M. Aimond dans le n° spécial de SCIENCE ET INDUSTRIE consacré à l'Aviation, ainsi que dans les « Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux publics », n° 3 1936.



Dessin « Annales de l'Institut Techn. »

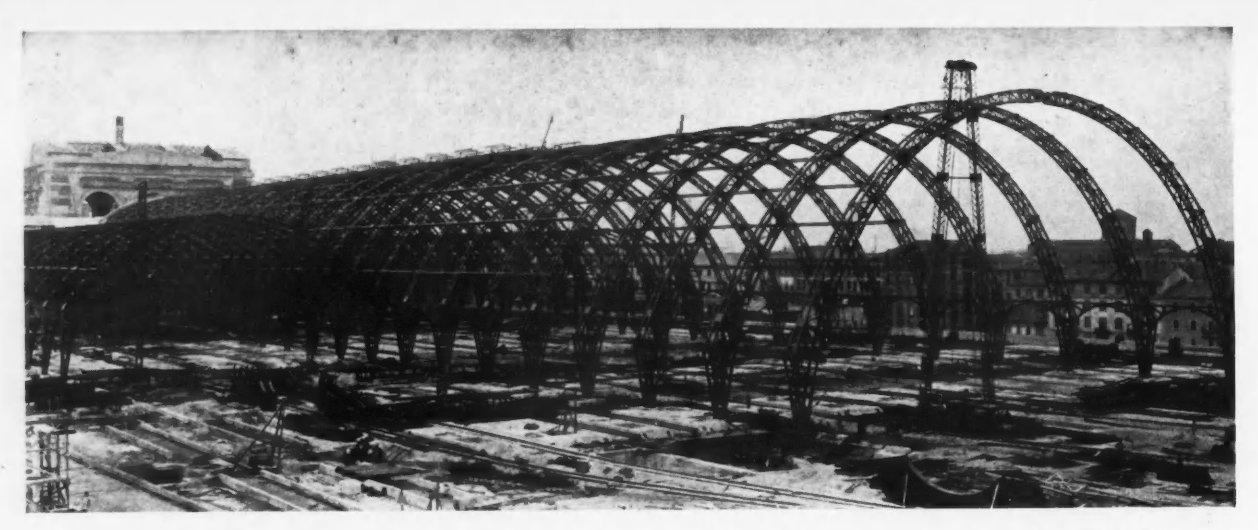


VUE INTÉRIEURE MONTRANT LES ARCS ET LEURS TIRANTS



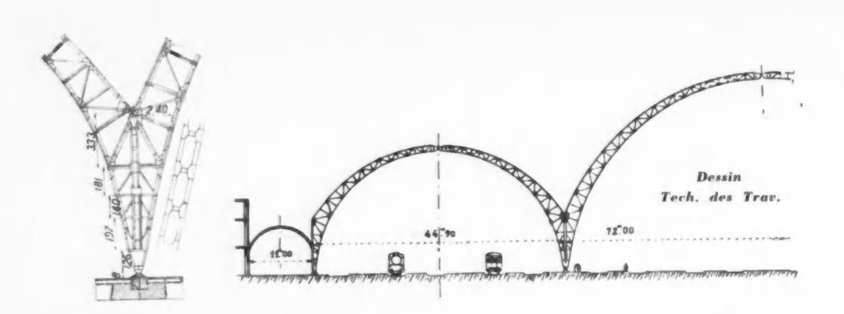
L'OSSATURE D'UN HANGAR AVANT LA POSE DES TOLES DE COUVERTURE

Les tirants des deux premiers arcs sont entretoisés formant poutre au vent de fronton. Les tôles sont raidies par-dessous par de petites pannelettes de 16 cm. de haut, à profil hyperbolique.



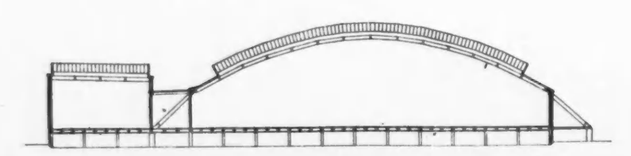
FERMES DE LA NOUVELLE GARE DE MILAN

Doc. Officine di Savigliano



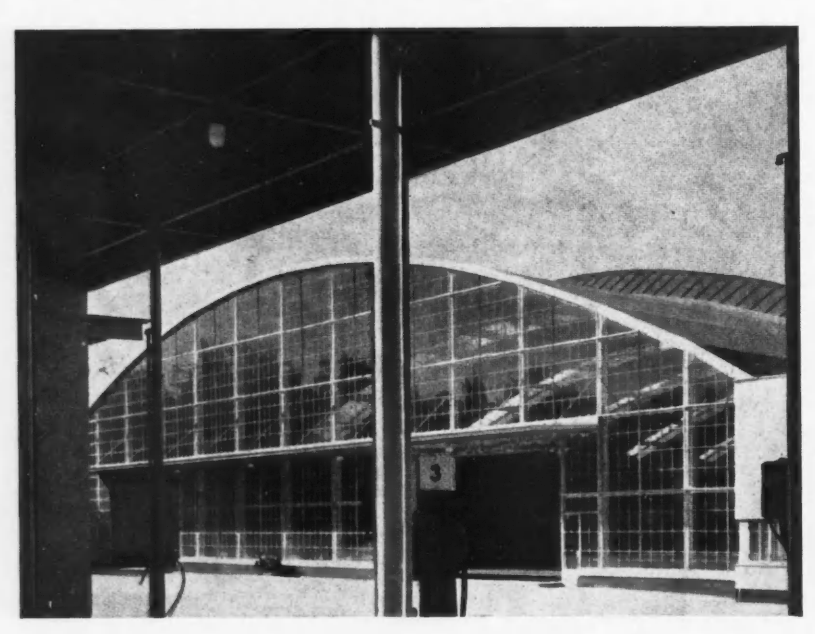
Fermes en arcs espacées de 12 m. 10, pannes à treillis, disposées radialement au lieu de verticalement (condition de fatigue minimum) pour des raisons d'aspect. Les arcs sont à trois rotules (clef et bases). Le système n'est cependant pas statiquement déterminé, deux arcs contigus ayant un piédroit et un appui communs (arcs continus). Pour cette raison et pour diminuer les fatigues résultant des dilatations thermiques, on a introduit une articulation supplémentaire à la naissance d'extrados de chacun des grands arcs (visible sur le détail de piédroit ci-contre).

Bibliograph.: Techn. des Travaux, 1932, n° 5.



GARAGE D'AUTOBUS A STOCKHOLM

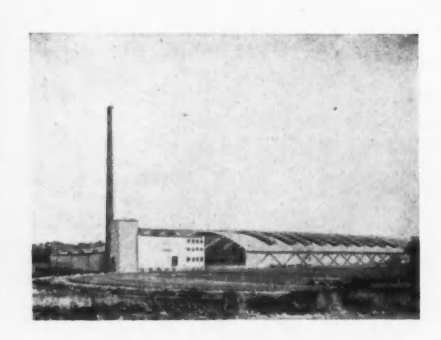
ARCHITECTE: ESKIL SUNDAHL

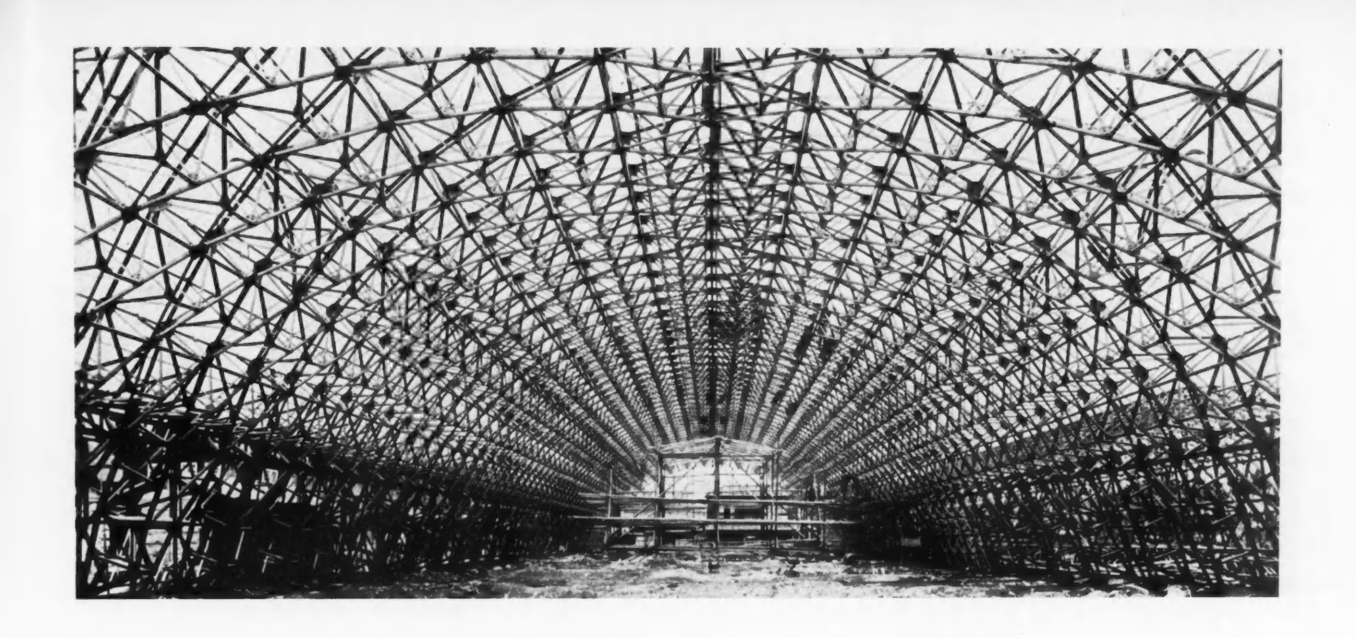


Grand garage pour 250 voitures avec atelier de réparation, chaufferie, poste d'essence et bureau.

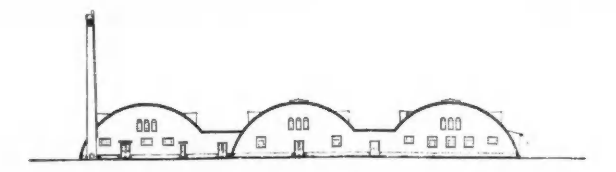
Arcs en acier très légers supportant un double voligeage avec couverture en ciment volcanique: poids-total: 25 kg/m².

Le terrain étant très humide, le plancher a été surélevé à 4 m. 80 au-dessus du sol. Les arcs ont été prolongés extérieurement jusqu'à ce niveau où ils reposent sur des rotules. La poutraison du plancher forme tirant.





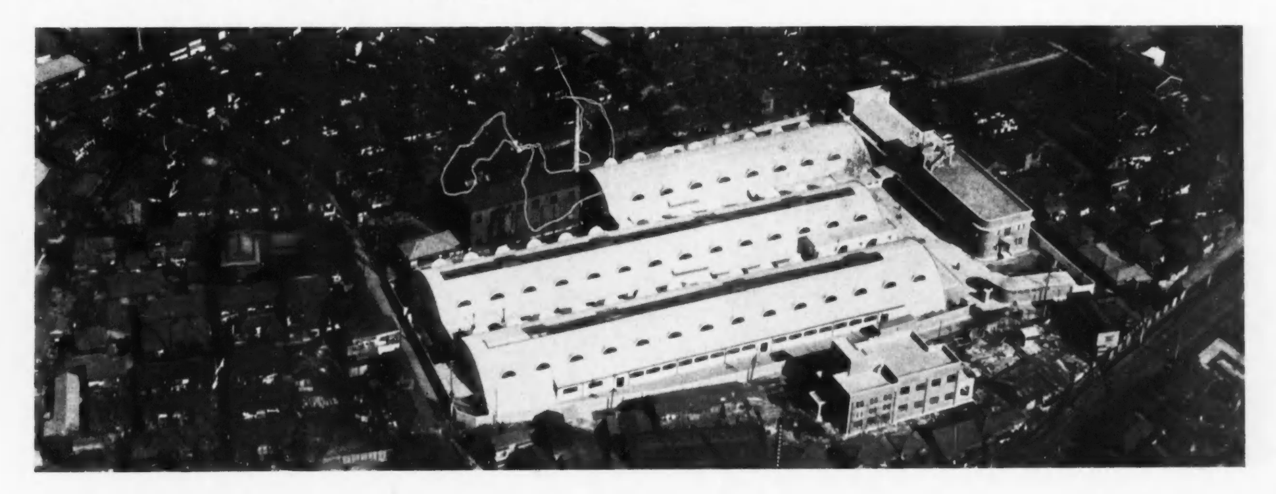
IMPRIMERIE A TOKYO





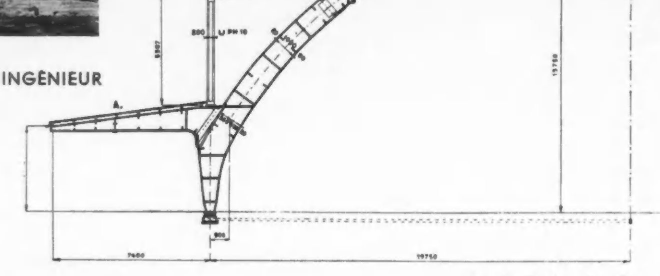


Bel exemple de charpente en acier (profilés rivés) en réseau. Ce système d'ossature, basé sur le même principe que les charpentes en lamelles de bois permet le montage en porte-à-faux sans aucun support et l'ossature portante laissée apparente à l'intérieur reçoit directement la couverture de plaques ondulées d'amiante-ciment sans pannes ni chevronnage.





DÉTAIL D'UNE ROTULE D'APPUI

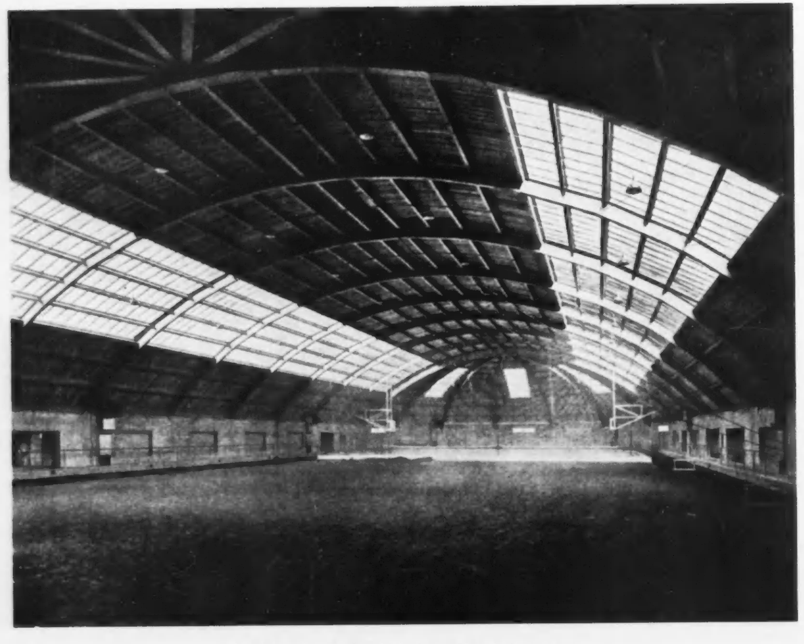


MARCHÉ COUVERT DE KATOWICE (POLOGNE) ST. BRYLA, INGÉNIEUR

PREMIER PROJET

SOLUTION ADOPTÉE

Dessin Techn. des Trav.



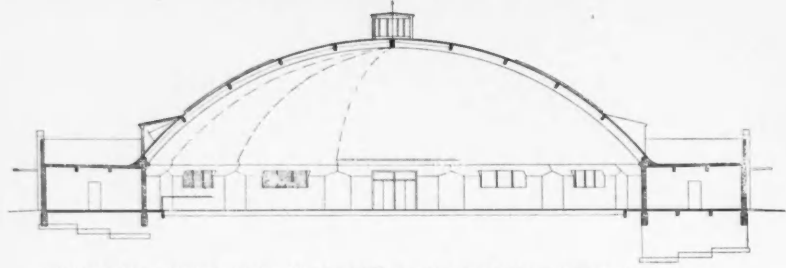
Nous avons réuni sur cette page deux exemples de couvertures de grandes halles réalisées en profilés à âme pleine.

L'une (en haut): arcs à trois rotules en acier soudé à l'atelier, à profil I d'égale résistance. Les appuis des rotules inférieures sont reliées par des tirants en aciers ronds enrobés dans du béton et enterrés sous le plancher. Auvents extérieurs en porte-à-faux de 7,40 m. Cette construction, très déliée, a nécessité moins de poids d'acier que ne l'aurait exigé la première solution proposée (croquis de gauche) à deux appuis intermédiaires.

L'autre réalisation (ci-contre), de portée presque identique, est un exemple intéressant d'arcs en profilés I rectilignes ordinaires, assemblés bout à bout par fourrures rivées. La poussée est absorbée par les petits bâtiments extérieurs, formant contreforts.



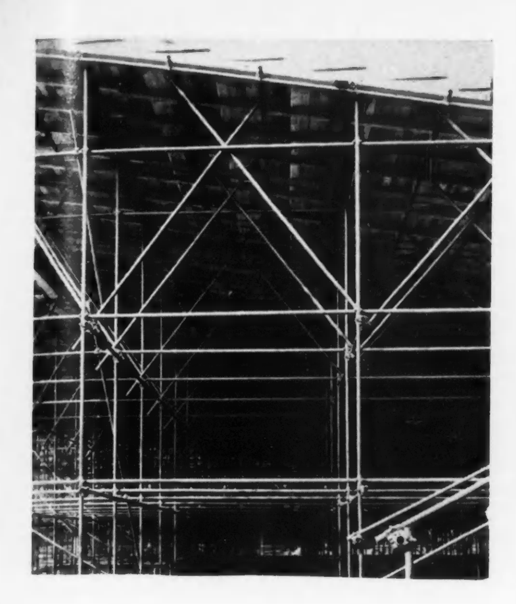
KARCHER ET SMITH, ARCHITECTES

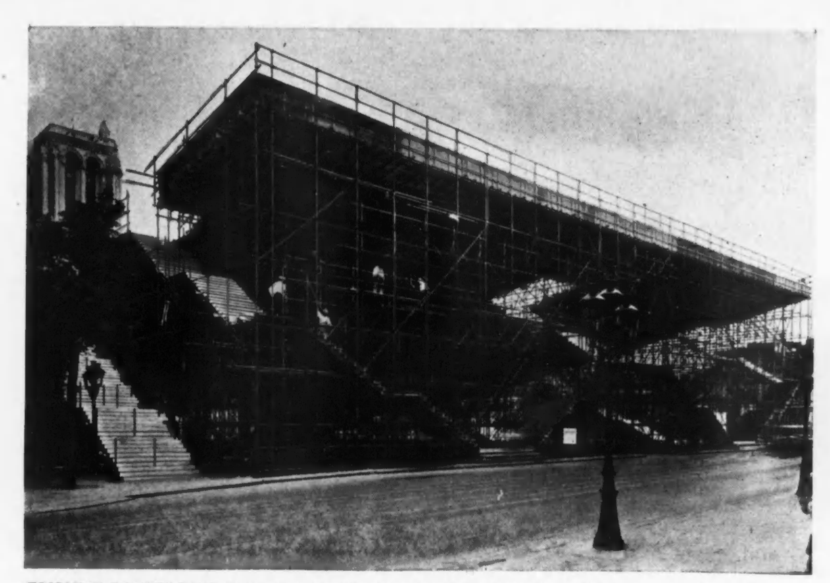




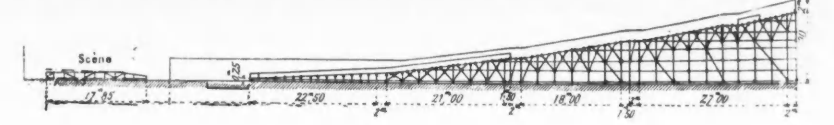
GYMNASE COUVERT AU COLLÈGE DE SWARTHMORE

D'après Architectural Record





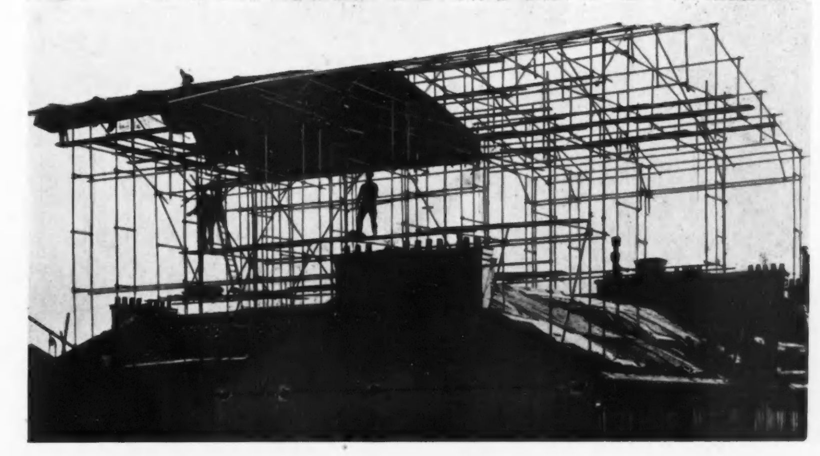
TRIBUNE PROVISOIRE SUR LE PARVIS DE NOTRE-DAME DE PARIS *Doc. Entrepose*



CHARPENTES TUBULAIRES EN ACIER

La section annulaire est celle dont, à quantité de matière égale, le moment d'inertie est le plus élevé: c'est le principe des tiges de bambous. Les charpentes reproduites ici, d'une extrême légèreté, sont entièrement construites en tubes sans soudure en acier Siemens Martin, de 48 mm. de diamètre extérieur et de 3,5 mm. d'épaisseur. Ces tubes, coupés en usine à longueurs standard peuvent travailler à 20 kg./mm² à la traction, et 9 kg./mm² à la compression.

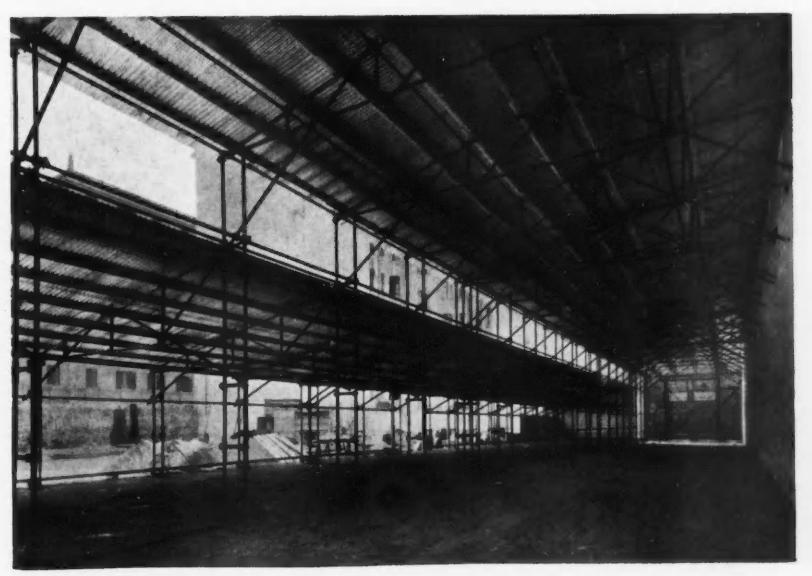
Bibliographie: Génie Civil, 11 juillet 1936 - Ossature Métallique, 10-1936.



« PARAPLUIE » *Ph. Jean Collas*



ÉLEMENTS D'ASSEMBLAGE



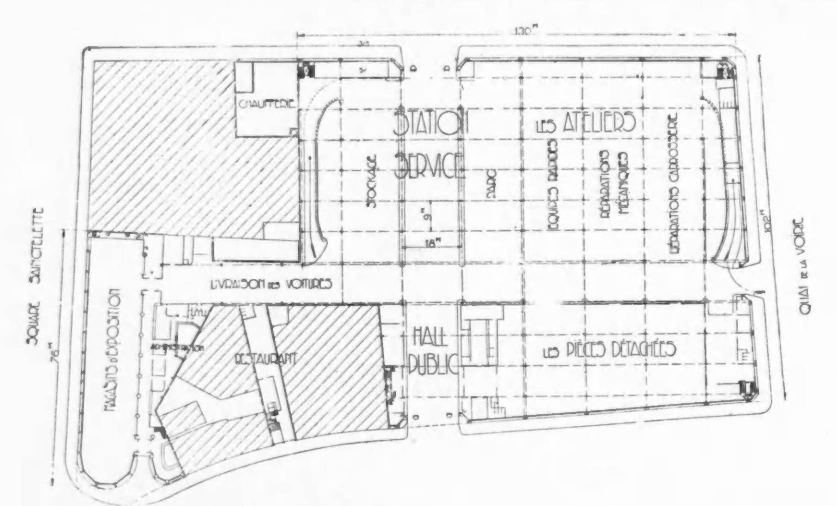
HANGAR PROVISOIRE *Doc. Innocenti*



MAGASIN DES PIÈCES DÉTACHÉES *Ph. Sergysels*

BATIMENT DES USINES CITROEN A BRUXELLES

ARCHITECTES: A. DUMONT ET M. VAN GOETHEM



PLAN D'IMPLANTATION DES BATIMENTS
(Les parties hachurées ne font pas partie des usines).

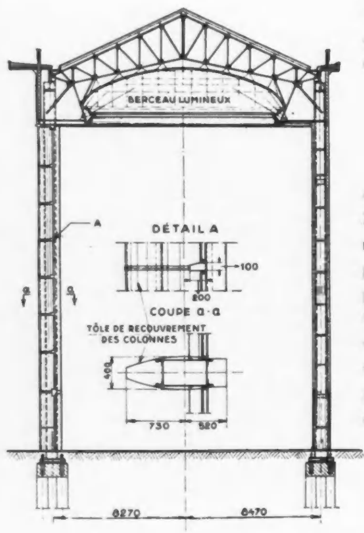
Les nouveaux bâtiments des usines Citroën, à Bruxelles, ont été édifiés en 1934 en vue de regrouper les divers services jusqu'alors épars en différents points de la ville. Superficie totale: 2.000 m².

Le hall d'exposition est relié aux bâtiments d'exploitation commerciale par une rue centrale traversant tous les services. La hauteur de plus de 20 m. était imposée par la ville.

Tous les locaux sont, actuellement, au rez-de-chaussée. Un plancher intermédiaire est prévu pour des extensions futures (goussets en attente aux poteaux). Le chauffage des ateliers est assuré par 25 aérothermes de 166.000 calories chacun.



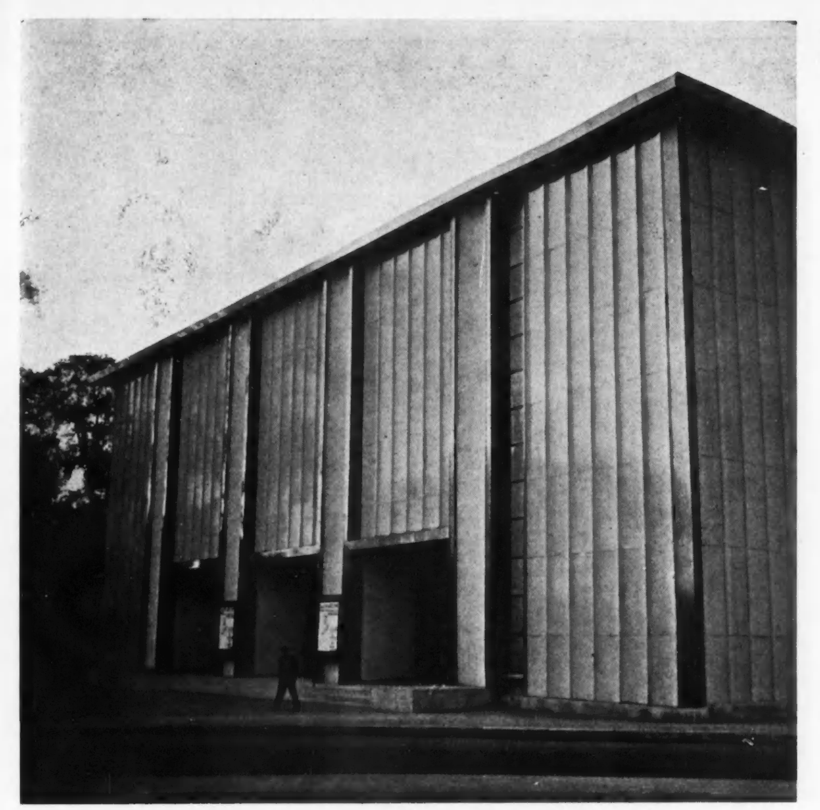
Ph. Sergysels
HALL D'EXPOSITION SQUARE SAINCTELETTE
Longueur: 76 m.



Bibliogr.: L'ossature métallique, 1935, n° 2.

L'ossature du magasin d'exportation est constituée par des poutres-caisson 700 × 336 formant portique rigide avec les fermes de la toiture. Revêtement des poteaux par des tôles de 2 mm. dressées par étirage pneumatique en laminoir. Recouvrements longitudinaux à joints libres. Les châssis vitrés ne sont fixés qu'aux linteaux horizontaux. Les joints verticaux sont garnis au plomb (les déformations dues au vent étant appréciables).

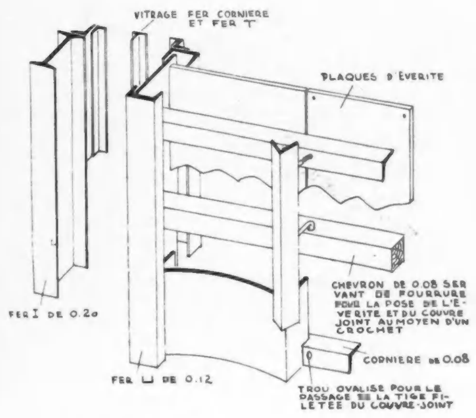
Les poteaux d'ossature des bâtiments des ateliers sont écartés de 18 m. et 9 m. d'entre-axe.



FAÇADE COTÈ INVALIDES

PAVILLON DES SALONS ANNUELS SUR L'ESPLANADE DES INVALIDES A PARIS

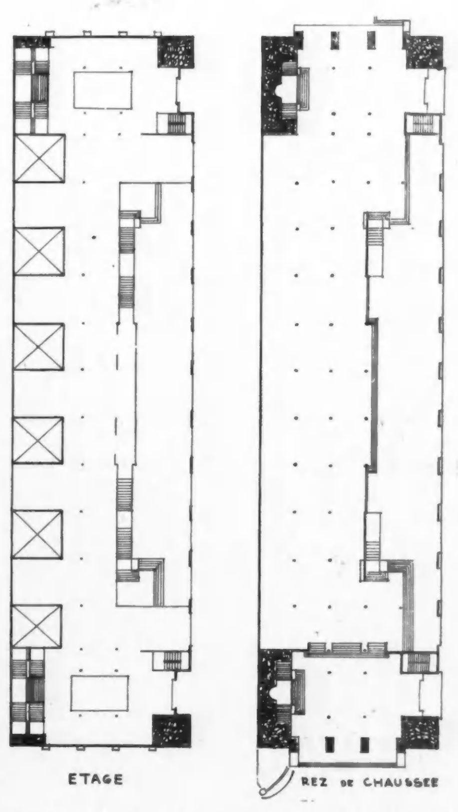
FAUQUE ET WARNERY, ARCHITECTES



ACCROCHAGE DES TOLES



DETAIL DU REVÊTEMENT EN TOLE



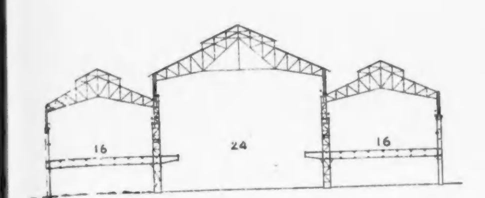
PLANS: L'écartement des poteaux a été déterminé par celui des poutres de la gare souterraine des Invalides, sur lesquelles elles reposent.

GRAND PALAIS DE LA FOIRE INTERNATIONALE DE LILLE



Le grand palais de la Foire de Lille est la plus grande construction sans piliers intérieurs réalisée en Europe. Sa salle principale mesure 115 m. sur 120 m. sur 20 m. de hauteur. On a rendu rigide l'une des façades, en l'appuyant contre des corps de bâtiment accessoires et notamment en construisant dans son milieu une tour de 10 sur 20 m. et 30 m. de hauteur, dont le rez-de-chaussée contient le vestibule du palais. Trois grandes poutres de 10 m. de hauteur et 110 m. de longueur, espacées entre elles de 28 m. 50 reposent, l'une sur cette tour, les deux autres sur des portiques simples, aménagés dans les dépendances. De l'autre côté, elles reposent sur des pylônes pendulaires articulés à leur sommet et leur base, afin de permettre la libre dilatation des poutres. Les trois grandes poutres sont reliées entre elles tous les onze mètres. Pour permettre aussi la dilatation dans la direction transversale, les façades transversales sont constituées également de poteaux pendulaires articulés. Pour rendre rigide ce système de poteaux pendulaires, on s'est servi d'une quatrième poutre de 110 m. de portée, ancrée dans la tour centrale et suspendue à la poutre mitoyenne du bâtiment. La salle est couverte d'une toiture en sheds et d'un plafond vitré, suspendu aux poutres transversales.

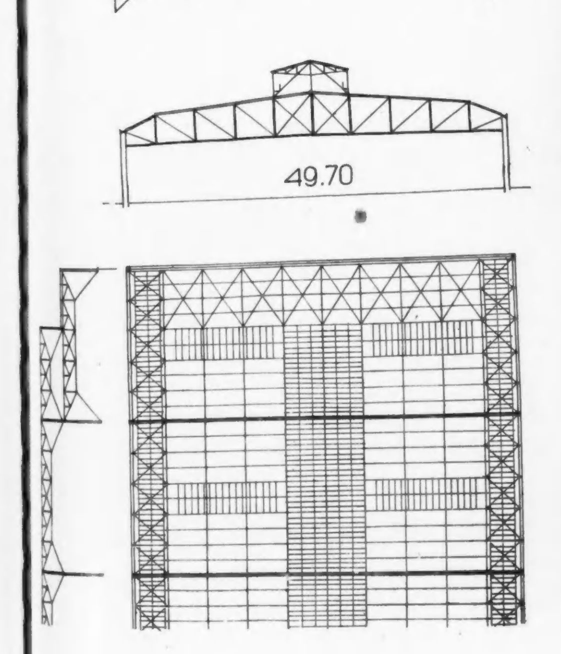
USINES CITROEN A JAVEL - HALL PRINCIPAL





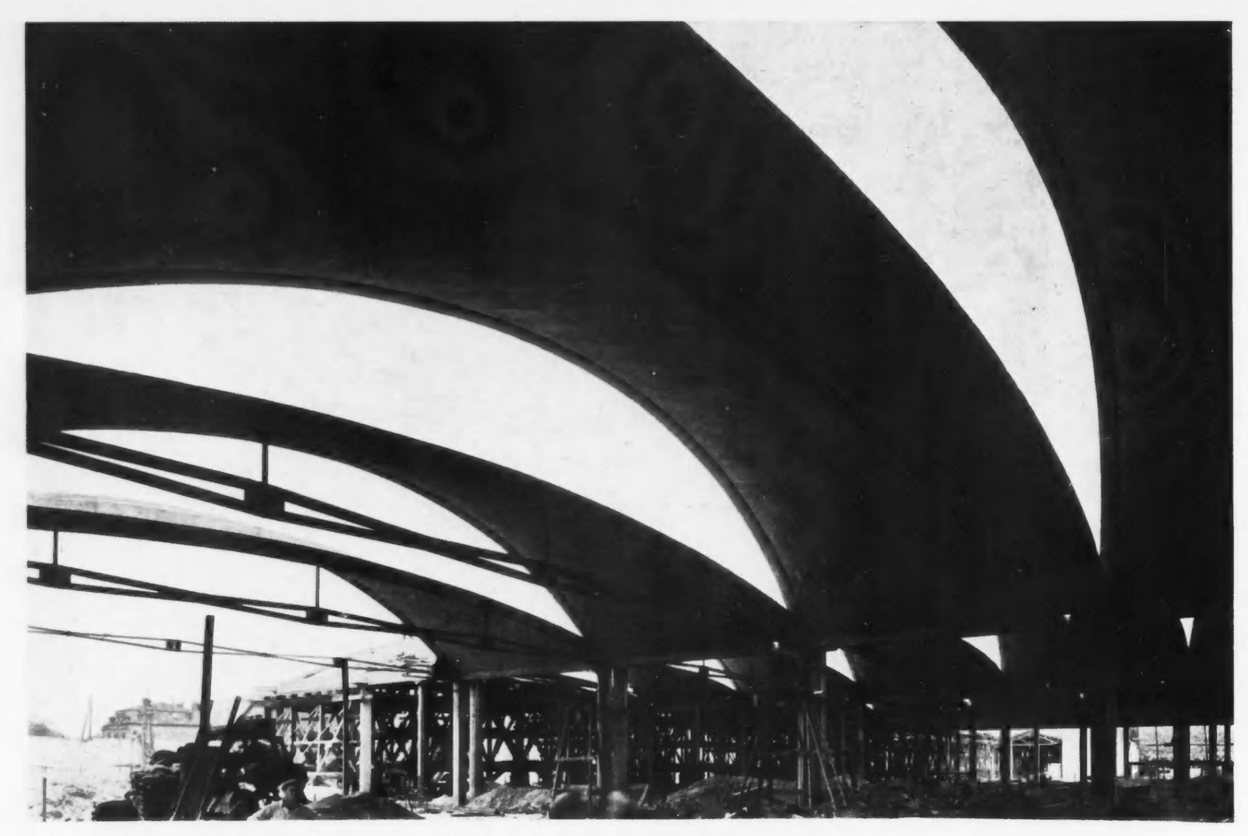
Doc. Saint-Quentinoise de construction

USINES RENAULT A BILLANCOURT - HALL DE 50 M. DE PORTEE





Doc. Renault



SHEDS CONOIDES DE GARAGES A PANTIN. ARCHITECTES: ORIÈME ET MONGERMON

ÉVOLUTION ET TENDANCES ACTUELLES DES COUVERTURES ET DES PONTS EN BÉTON ARMÉ DE GRANDE PORTÉE

Dans les premiers temps du béton armé, les constructeurs s'étaient en général bornés à reproduire, en les adaptant aux caractéristiques de ce matériau, les formes couramment adoptées dans les ouvrages métalliques, en bois ou en maçonnerie; ils n'abordaient, par une prudente réserve, que des portées de faible ou de moyenne amplitude.

Le développement de la technique et la confirmation d'une confiance justifiée dans le nouveau procédé devaient toutefois les conduire rapidement à plus de hardiesse.

La question se posa, dès lors, de rechercher avec minutie tous les dispositifs susceptibles de permettre d'engager et de soutenir la lutte avec les autres modes de construction dans le domaine des grandes portées.

La guerre, par ses sujétions et la multiplication des hangars d'aviation qu'elle nécessita, fut un important facteur de progrès à ce point de vue.

Les couvertures en béton armé de 50 mètres et plus de portée devinrent alors courantes et certains hangars à dirigeables réalisèrent des records mondiaux.

La plupart de ces constructions comportaient en principe une dalle voûtée raidie par des nervures supérieures ou inférieures, prolongée jusqu'au sol ou reposant sur des poteaux. Dans ce dernier cas, la poussée horizontale de la voûte était équilibrée soit par des contrefiches, soit par des tendeurs placés en tête de ces poteaux et reliés aux nervures par des montants verticaux et parfois même par un système réticulé complet.

Dans quelques cas, l'ossature était constituée par des fermes en béton armé d'un type comparable à celui des charpentes métalliques, la couverture proprement dite étant réalisée par des dalles de fibrociment ou des tuiles à recouvrement de grandes dimensions en mortier riche armé.

Ce fût le cas notamment pour les hangars de l'Aéroport Civil du BOURGET et pour le hangar à dirigeable de MONTEBOURG.

Aux hangars à dirigeables d'ORLY, les voûtes ont affecté, toutes proportions gardées, la forme d'une tôle ondulée dont tous les éléments concourent à la résistance de l'ensemble.

En ce qui concerne les ponts en béton armé, on vit se produire une évolution comparable à celle de la construction métallique lorsque cette dernière dut abandonner, dans les grandes portées, les poutres à âme pleine pour les systèmes réticulés et les sections massives pour les profils en U ou tubulaires.

Les grandes fermes à treillis des ponts Lucien Saint et Lafayette et les arcs à section creuse des ponts de Plougastel et de la Caille constituent, en particulier, des manifestations hardies de cette évolution.

Cependant, bien que les ouvrages en béton armé soient actuellement en mesure de lutter avec succès contre le métal pour un grand nombre d'ouvrages de grandes dimensions, leur conception et leur mode d'exécution sont loin d'être considérés comme définitivement stabilisés par les constructeurs, dont les recherches n'ont jamais manifesté une activité plus grande qu'au cours de ces dernières années.

En effet, si l'on s'en tenait aux seules possibilités relatives à la résistance proprement dite des matériaux, nous pourrions, avec nos modes de construction actuels réaliser, tant pour les

toitures que pour les ponts, des portées de l'ordre de 500 mètres pour les poutres et 1.400 mètres pour des arcs en béton armé supposés surbaissés au sixième environ.

Toutefois, au point de vue économique, le coût de ces ouvrages semblerait devoir subir une progression extrêmement rapide et de caractère prohibitif dès que l'on atteindrait le voisinage de:

400 mètres pour des arcs en béton faiblement armé,

800 mètres pour des arcs en béton fortement armé,

tandis que ces limites seraient portées, dans des hypothèses comparables, au voisinage de:

1.000 mètres pour les arcs métalliques et

1.500 mètres pour les ponts suspendus.

Aussi les constructeurs de béton armé se trouvent-ils dans la nécessité de rechercher, par tous les moyens possibles, à réduire notablement le prix de leurs ouvrages s'ils veulent pouvoir lutter, avec les constructeurs métalliques pour les très grandes portées, d'autant plus que ceux-ci ne sont pas inactifs et réalisent de leur côté des progrès importants, notamment par l'emploi des aciers spéciaux et la substitution de la soudure au rivetage.

En ce qui concerne les COUVERTURES, on a vu se développer, depuis plusieurs années, l'application de voiles ou membranes, c'est-à-dire de hourdis sans nervures et de faible épaisseur, qui ne présentent en chaque point qu'une résistance très réduite à la flexion dans leur plan tangentiel, leur stabilité étant en premier lieu conditionnée par leur forme elle-même.

Certaines applications importantes ont été récemment réalisées d'après ces conceptions pour des coupoles, des voûtes auto-portantes conoïdes ou cylindriques, des voiles en paraboloïde hyperbolique, etc.

Dans le domaine des PONTS se sont également affirmées diverses tendances d'un incontestable intérêt.

En présence d'un élément constructif déterminé, l'ingénieur peut en effet choisir entre deux solutions.

La première consiste à se borner à subir et enregistrer le fonctionnement normal de l'élément; c'est la méthode passive.

La seconde tend au contraire à modifier artificiellement ce fonctionnement, de manière à satisfaire à certaines conditions techniques ou économiques; c'est la méthode active.

Cette dernière méthode comporte elle-même deux écoles distinctes.

Dans la première, on agit sur la répartition des efforts en modifiant simplement certaines parties d'un ouvrage. C'est ainsi que les articulations ont permis de transformer les arcs continus en arcs à rotules et les poutres à travées solidaires en cantilever.

Sous une forme rénovée et moins brutale, certains constructeurs cherchent le résultat désiré en faisant varier la section des éléments d'une façon plus nuancée, sans solution brusque de continuité, toute réduction locale de la raideur d'un ouvrage hyperstatique ayant pour résultat de desserrer l'étreinte des efforts sollicitants au point considéré.

Le pont de la Roche Guyon est un exemple de ce type d'ouvrages.

Dans la seconde école, on conditionne le fonctionnement d'une construction par l'application artificielle de contraintes déterminées, application qui peut être réalisée notamment par la mise en traction préalable ou initiale de certaines armatures ou par le jeu normal des ciments à expansion.

En outre, de grands progrès sont constamment réalisés dans la qualité et la mise en œuvre des matériaux.

L'emploi des aciers spéciaux, des ciments à haute résistance, des procédés de vibration, pervibration, pression du béton, etc., se généralise de jour en jour.

En résumé, la technique de l'application du béton armé aux constructions de grandes portées, ponts et couvertures, est actuellement en pleine période d'évolution, et cela dans un sens faisant en général heureusement intervenir les remarquables qualités de souplesse d'exécution de ce matériau.

⁂

Toutes les innovations actuellement proposées rencontreront-elles un égal succès dans l'avenir ?

Je ne le pense pas.

La dure épreuve du temps et l'expérience conduiront certainement à opérer une sélection dont certains résultats peuvent sembler apparaître dès aujourd'hui.

Ce serait toutefois commettre une grave erreur, à tous égards, de porter un jugement prématuré sur une conception, quelle qu'elle soit, sans lui avoir accordé le délai nécessaire à son adaptation et à sa mise au point normales.

Dans les limites où la sécurité reste assurée, il convient d'encourager au contraire, par tous les moyens possibles, cette course vers le progrès dans laquelle les constructeurs français tiennent une place incontestablement prépondérante.

Henry LOSSIER.



PONT SUR L'OUED-MELLEGUE (TUNISIE) *Doc. Fourré et Rhodes*

Portée: 92 m. d'axe en axe des appuis. Flèche de l'arc: 15 m. 30. Béton de ciment fondu à 300 kgr. Largeur des membrures: 90 cm.

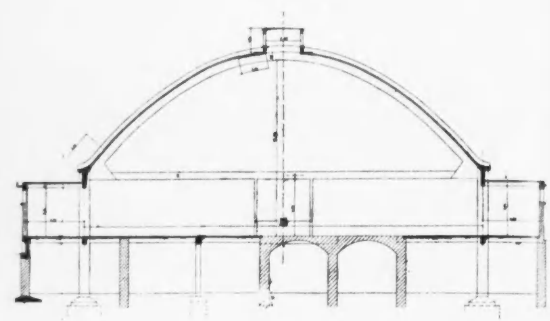
Bibliographie: Génie Civil, 17 septembre 1927.



VUE AU-DESSUS DES TIRANTS *Photo Dal. Bon.*

BATIMENT DE LA CRIÉE AUX ABATTOIRS DE LA VILLETTE

M. FOURNIER, ARCHITECTE



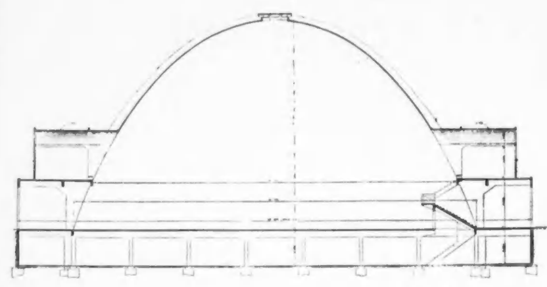
Voûte en béton armé, en partie translucide, de 30,25 m. de portée, arcs en dessous de 6 m. d'entre-axe. Tirants à 4 m. 50 de haut.

Bibl.: Architecture d'Aujourd'hui 1935 - n° 3.



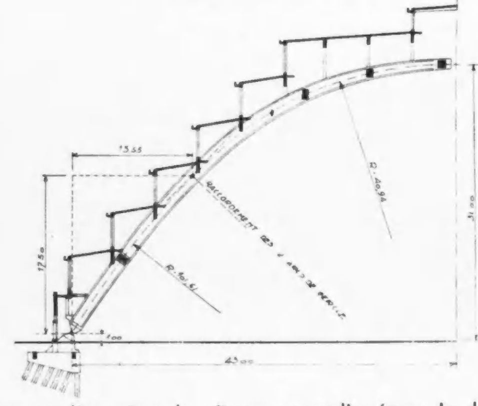
HALLES DE REIMS

M. MAIGROT, ARCHITECTE



Doc. Entr. Limousin

Voûte de 90 m. de long. Portée: 38,26 m. Hauteur: 18 m. Epaisseur: 7 cm., arcs en dessous. Les bandes vitrées forment joint de dilatation.
Bibl.: Techn. des Travaux, Février 1929
L'Architecture, 15 Février 1931.



VUE PENDANT LA CONSTRUCTION *Photo L'Epi*

GRAND-PALAIS DE L'EXPOSITION DE BRUXELLES 1935

Arcs couplés portant des vitrages en gradins égaux. Le désaccord entre l'ossature portante et l'architecture est très apparent.
Cf.: La Cité 1935 - n°s 5 et 6.

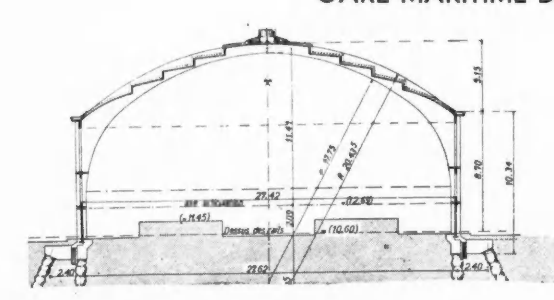


Doc. Limousin

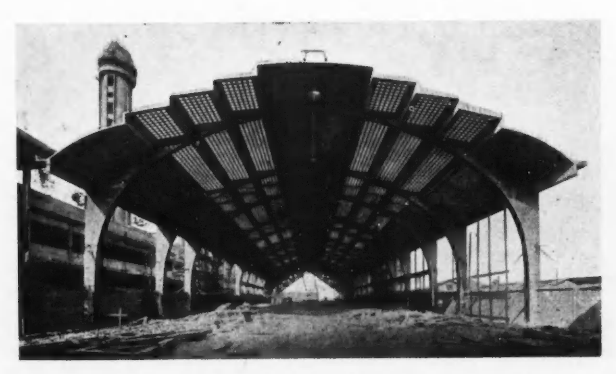
GARE DE REIMS

Nous avons décrit en détails dans le n° 8 1936 de l'Architecture d'Aujourd'hui ces deux voûtes de 30 et 35 mètres de portée, supportant des voûtes conoïdes en verre armé (66 % de surface vitrée). Rappelons la disposition ingénieuse permettant le nettoyage des verres dessus et dessous par le chemin de visite que forme l'extrados des arcs.

GARE MARITIME DU HAVRE: HALL DES TRAINS



Longueur totale: 320 m. Hauteur à la clef: 13 m. 50. Portée: 28,50 m. Arcs à trois articulations Mesnager. Poussée absorbée par des pieux courts inclinés de 25° par rapport à la verticale. Joint longitudinal à la clef. Les arcs sont séparés, par groupes de deux, par des joints transversaux. Les deux arcs de chaque groupe sont solidaires par le hourdis, en partie translucide, prolongé de part et d'autre (en cantilever) dans l'axe des travées courtes (le rapport entre les travées successives est de 3 à 2).



OSSATURE DE BÉTON ARMÉ, AVANT LES REMPLISSAGES (La dernière travée est encore sur cintre.)

Doc. Techn. des Travaux 1935-6



VUE INTÉRIEURE. On aperçoit le joint de dilatation longitudinal à la clef, et, au premier plan, un des joints transversaux.

VOUTES MINCES AUTOPORTANTES EN BÉTON ARMÉ

CONSTRUCTION DE HALLES EN VOUTES MINCES DE BÉTON ARMÉ

La construction de grandes halles pose le problème suivant: isoler un certain volume de l'influence des agents atmosphériques par une enveloppe (couverture) reposant sur le minimum de points d'appui intermédiaires. Cette enveloppe doit être imperméable, calorifuge et capable de porter son poids propre et les efforts supplémentaires dûs au vent et au poids de la neige. Elle doit être constituée de façon à permettre un bon éclairage, uniformément diffus à l'intérieur et doit en outre être d'une construction et d'un entretien économiques. La solution la plus simple serait de trouver une couverture qui, par les qualités du matériau employé, aussi bien que par sa forme, présenterait les conditions requises sans l'aide d'aucun élément additionnel. Le bois et l'acier, par leurs propriétés naturelles, sont à priori peu propres à former des SURFACES auto-portantes (1). C'est pour cela que l'on s'habitua à des solutions dans lesquelles une enveloppe isolante était portée par des éléments constructifs spéciaux (ossature). On oublia souvent que ces éléments n'étaient point chose principale de la construction, et on attacha trop peu d'importance aux qualités et à la forme de l'enveloppe protectrice. La construction en maçonnerie permettait jusqu'à un certain point la création de surfaces portantes, mais l'impossibilité de soumettre ce matériau à des efforts de traction limite beaucoup son utilisation. La découverte, relativement récente, du béton armé, a enfin permis de disposer d'un matériau, parfaitement adapté aux couvertures de grandes surfaces par voiles minces. Il a fallu un travail de recherche très approfondi et complexe pour établir les bases scientifiques permettant l'utilisation de ces nouvelles formes constructives. On dispose aujourd'hui d'une grande variété de formes pour la couverture de grandes surfaces en voiles minces, et pour un très grand nombre d'entre elles, leurs propriétés statiques ont été si bien étudiées et reconnues, que le constructeur peut aborder des solutions d'une extrême hardiesse: nous en montrons de nombreux exemples dans ce numéro.

Le choix de la forme répondant le mieux aux conditions d'un programme donné dépend de nombreux facteurs.

Les questions de l'étanchéité et du calorifugeage n'entrent généralement pas en ligne de compte, car elles dépendent peu de la forme de la couverture. Il reste à considérer la construction du point de vue du bon éclairage, de la force portante et de l'économie. La forme de la couverture influe d'une façon beaucoup plus grande sur la qualité de l'éclairage intérieur que l'on ne le pense habituellement. Il ne suffit pas, en effet, de prévoir un nombre suffisant de fenêtres près des emplacements de travail. Car, si la forme de la toiture et la disposition de ces fenêtres sont telles qu'il se produit un contraste violent entre les surfaces éclairées et les parties restant dans l'ombre, il peut y avoir danger d'éblouissement. L'œil réagira contre l'excès d'éclairage par une contraction de la pupille. Il en résultera que les surfaces dans l'ombre paraîtront d'autant plus sombres, même si elles sont suffisamment éclairées, considérées à part. Il est donc nécessaire de prévoir un éclairage très diffus. La surface des fenêtres peut alors être réduite, ce qui est toujours intéressant du point de vue économique. En tenant compte de ces facteurs, on a pu réaliser des halles présentant des conditions d'éclairage sensiblement supérieures à celles de constructions analogues dont les surfaces de fenêtres sont triples.

L'utilisation de l'effet de réflexion et de diffusion de la lumière par les surfaces internes des couvertures lisses et blanches est également très importante. La photographie de la page 31 (sheeds d'une usine de textile) en donne un exemple caractéristique. La surface intérieure de la toiture opposée aux fenêtres est courbe et agit comme réflecteur et source secondaire de lumière pour les surfaces mal éclairées directement par suite de leur éloignement ou de leur position par rapport aux fenêtres. Cet exemple montre comment il est possible, par l'utilisation de formes appropriées, d'éliminer complètement les effets d'éblouissement.

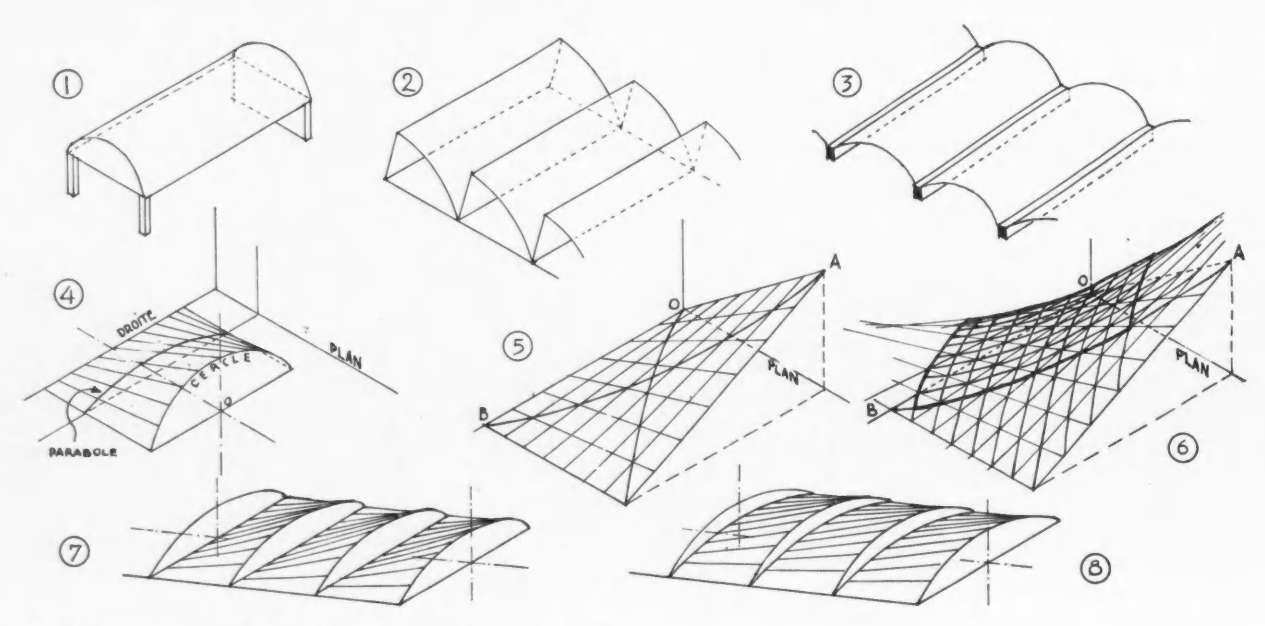
Le second problème consiste à déterminer et à construire économiquement des surfaces d'une résistance suffisante. Parmi les nombreuses formes de voûtes minces répondant à cette condition et permettant des solutions esthétiquement satisfaisantes, il n'y en a que fort peu qui soient d'une réalisation économique. La plupart des formes connues parmi ces voûtes ne peuvent s'adapter qu'à des plans très particuliers. Leur complication entraîne des frais de coffrage et d'échafaudages excessivement élevés. La forme la plus indiquée pour une utilisation générale est la voûte mince cylindrique. (fig 1). Applicable à n'importe quel plan comprenant une subdivision en travées régulières et de largeur moyenne, elle n'exige qu'une très faible hauteur de construction. Les coffrage et échafaudage sont simples, surtout si la toiture est constituée par plusieurs éléments identiques, permettant l'utilisation successive des mêmes coffrages. Pour des raisons de simplicité, on adopte généralement comme profil un arc de cercle. Ces voûtes cylindriques travaillent d'une façon analogue à une poutre à grande portée qui couvrirait l'espace entre les points d'appui. Une pareille poutre demande naturellement une certaine hauteur constructive pour que les taux de fatigue admis ne soient pas dépassés. La flèche d'une voûte ne peut donc pas être inférieure à une certaine hauteur déterminée. Pourtant, on est très souvent amené, pour des raisons d'ordre architectural, ou de construction, à préférer à des voûtes à section semi-circulaire des voûtes surbaissées avec, le long des retombées, une poutre de rive augmentant le moment d'inertie de la voûte mince. Il serait d'ailleurs faux de croire dans ce cas que la voûte s'appuie sur la poutre: c'est en général le contraire, la poutre étant pour ainsi dire suspendue à la voûte: poutre et voûte forment un tout et travaillent ensemble comme une poutre d'une plus grande hauteur utile. (fig. 3).

Ce type de voûte mince est le plus simple. Surface cylindrique à simple courbure, elle est engendrée par une droite s'appuyant sur deux courbes (1/2 cercle, 1/2 ellipse, etc.), identiques (cylindres), ou différentes (conoïdes, fig. 4, 7 et 8). D'une grande rigidité longitudinale, elle présente une faible rigidité transversale, qu'on peut augmenter par des raidisseurs. Comme une poutre ordinaire, les parties hautes travaillent surtout à la compression, les parties basses, près des naissances, à la traction.

Les surfaces à double courbure (fig. 5 et 6) ont pour sections, suivant deux plans verticaux perpendiculaires aux axes, des courbes tournées en sens inverse: parabole et hyperbole pour le paraboloïde hyperbolique, parabole ou arc de cercle et chaînette ou parabole pour la forme dont les photographies pages 13 et 15 montrent des réalisations.

Ces formes plus compliquées présentent une rigidité comparable dans les deux sens transversaux et longitudinaux.

La mise en pratique de ces tout récents systèmes de couverture constitue certainement un des plus importants progrès de la construction depuis les premières applications de l'acier et du béton armé.



(1) On trouvera pages 13 et 16, des exemples très récents de couvertures en tôle auto-portante.

Bibliographie: Travaux n° 39: « Le voile mince ».

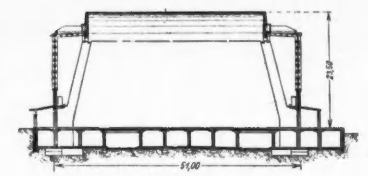
VOUTES CYLINDRIQUES



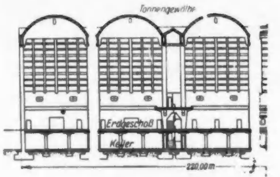


GRAND MARCHÉ DE FRANCFORT (1928)

ENTREPOTS A HAMBOURG



COUPE TRANSVERSALE



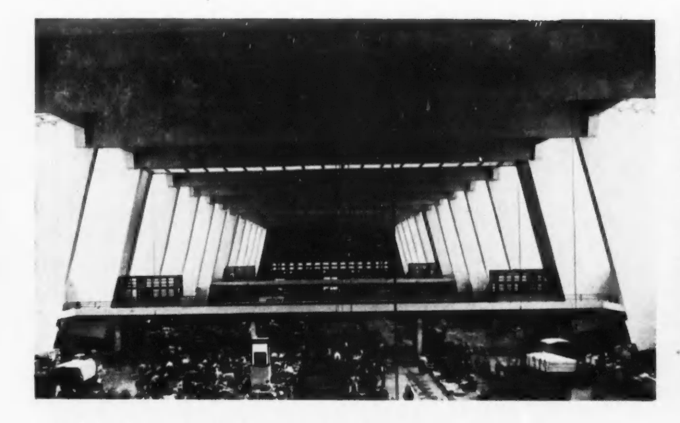
COUPE LONGITUDINALE

Exemple d'emploi de voûtes cylindriques surbaissées (fig. 3 p. 28) avec poutres raidisseuses.

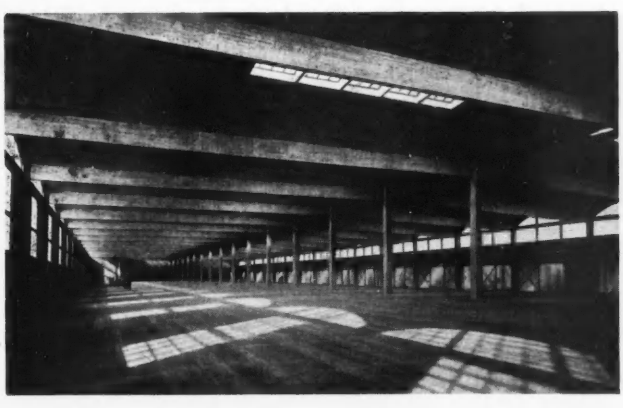
MARCHÉ DE FRANCFORT (ci-contre).

Surface libre de 220 mètres sur 50 m. Ce projet a été établi par l'architecte Elseasser et le constructeur a été choisi parmi ceux dont le système de construction s'adaptait le mieux au parti architectural.

Poutres droites reposant par des articulations sur des piédroits encastrés inclinés vers l'intérieur. Les voûtes cylindriques de 14 m. de portée reposent sur ces poutres. Joint de dilatation toutes les cinq travées. Planchers champignons.



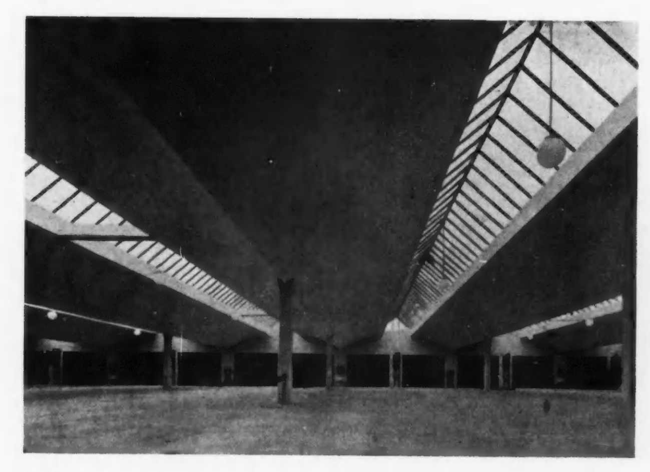
MARCHÉ DE FRANCFORT. INTÉRIEUR



ENTREPOT A HAMBOURG. ÉTAGE SUPÉRIEUR



Doc. Zeiss Dewidag

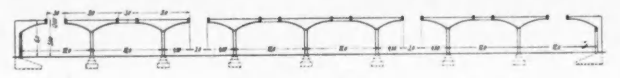


GARAGE A BAMBERG (COUPE CI-DESSOUS)



ABRI DE QUAI EN GARE DE BEAUVAIS

Doc. Zublin et Perrière



COUPOLES MINCES

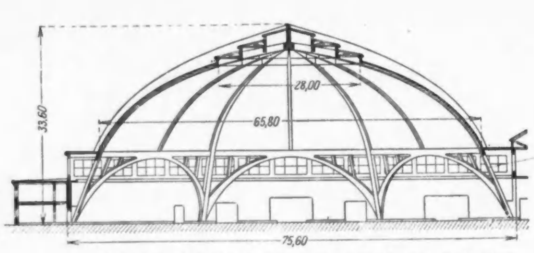


MARCHÉ DE BALE

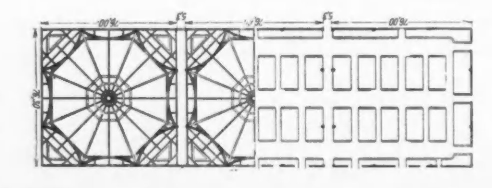


MARCHÉ DE LEIPZIG

COUPE DU MARCHÉ DE BALE



COUPE D'UNE DES COUPOLES DE LEIPZIG



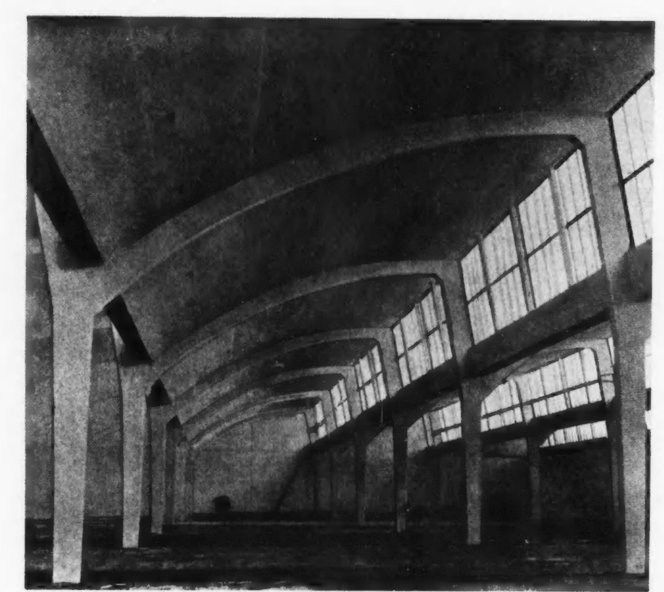
PLAN DU MARCHÉ DE LEIPZIG



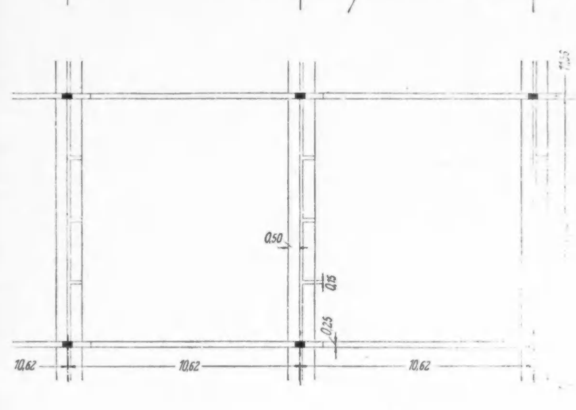


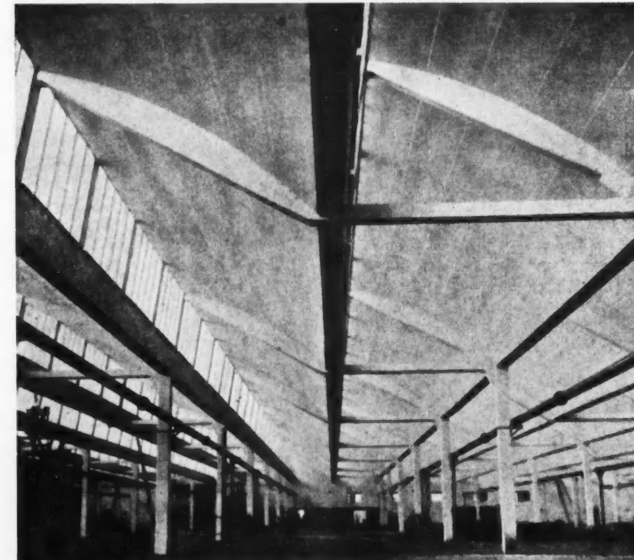
INTÉRIEUR DE MARCHÉ DE LEIPZIG

SHEDS CYLINDRIQUES

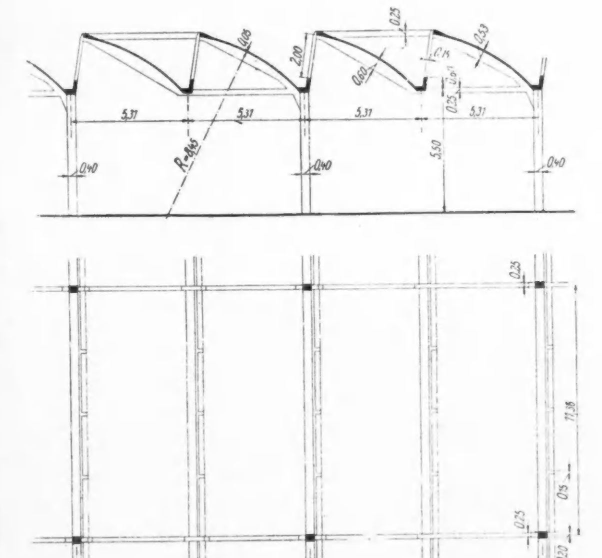


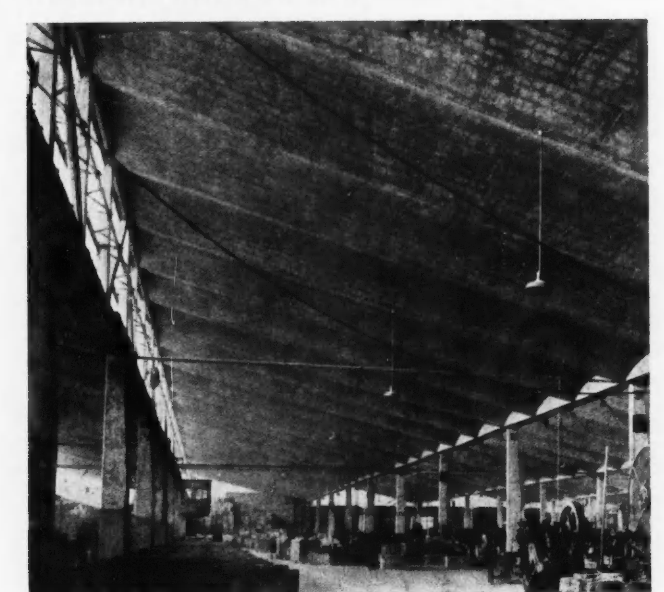
SHEDS POUR UNE TEINTURERIE A BUENOS-AYRES



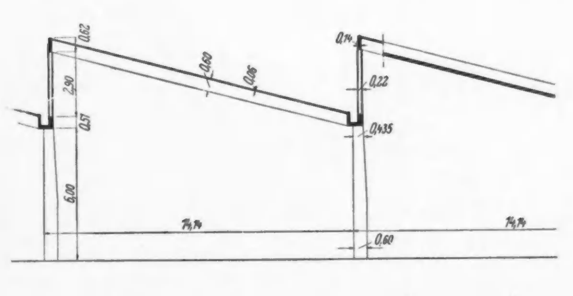


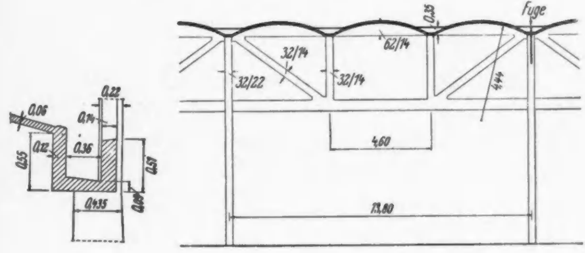
SHEDS D'UNE FABRIQUE DE TEXTILES





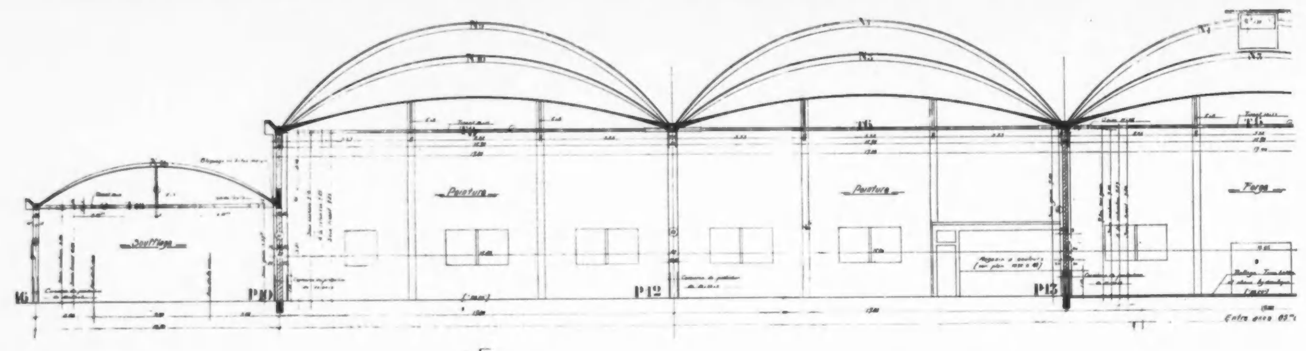
SHEDS D'UNE FABRIQUE DE BOITES A CONSERVES A BUENOS-AYRES

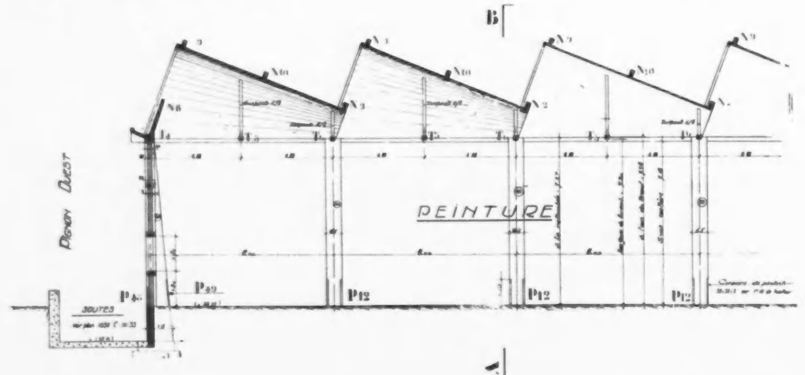






ATELIERS DU METROPOLITAIN DE PARIS A FONTENAY. CONSTRUCTEURS: ENTREPRISE LIMOUSIN *Photo Baranger*





SHEDS CONOIDES

Le conoïde est la surface engendrée par une génératrice rectiligne se déplaçant parallèlement à un plan et s'appuyant sur une courbe (en général un arc de cercle) et sur une droite perpendiculaire au plan.

La partie construite est la portion de conoïde comprise entre deux plans parallèles.





ATELIERS DE LA CIE NATIONALE DES RADIATEURS A AULNAY-SOUS-BOIS. CONSTRUCTEURS: ENTREPRISE LIMOUSIN

DÉPOT DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT DE RENNES-BAUD

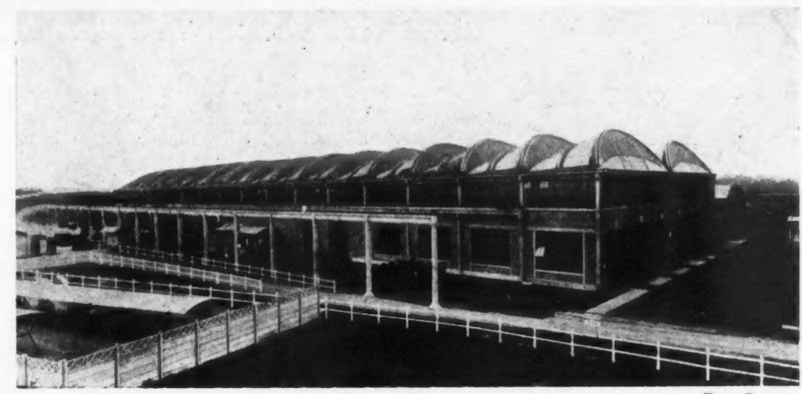
CONSTRUCTEUR: DUMEZ

Ces bâtiments servent d'atelier de réparation et de remise à machine.

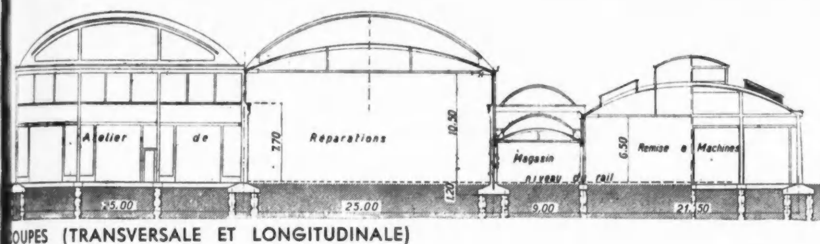
Une bande vitrée de 2,90 m. de haut règne tout le long des ateliers et augmente encore l'éclairage intérieur.

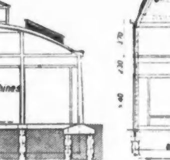
Les ateliers sont couverts par 32 sheds conoïdes. Portée: 25 m. Longueur: 128 m.

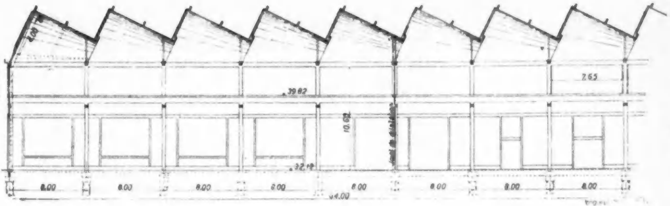
Bibl.: Techn. des Travaux, 7 - 1935.



Doc. Dumez





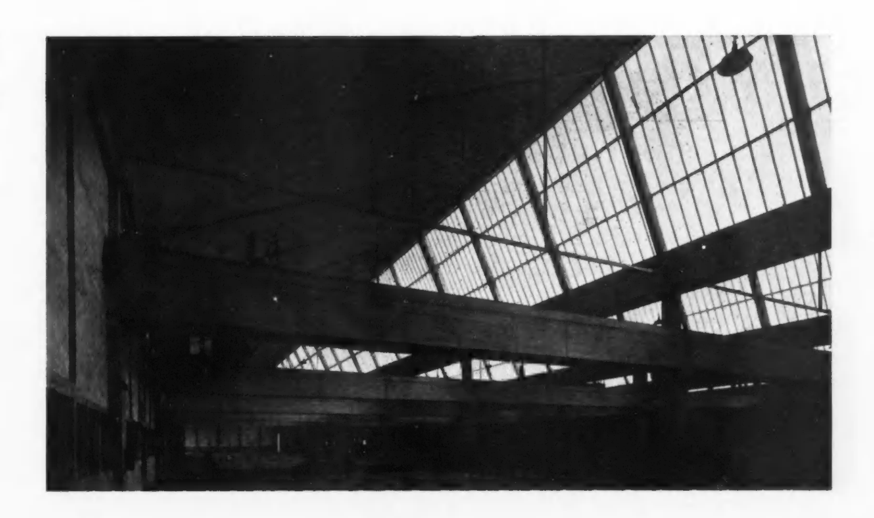


COUPES (TRANSVERSALE ET LONGITUDINALE)

Dessins « Techn. des Travaux »

SHEDS COURBES

ATELIERS DU MÉTROPOLITAIN, PORTE D'ITALIE
CONSTRUCTEUR: STÉ LIMOUSIN





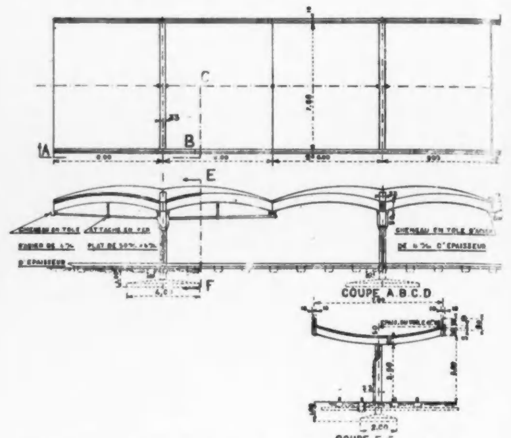
Ces sheds à grande portée, en béton armé, ont leur toiture en voûte sous-tendue par des tirants. Cette disposition permet une construction beaucoup plus légère que la disposition plane à laquelle les autres matériaux nous ont accoutumé.

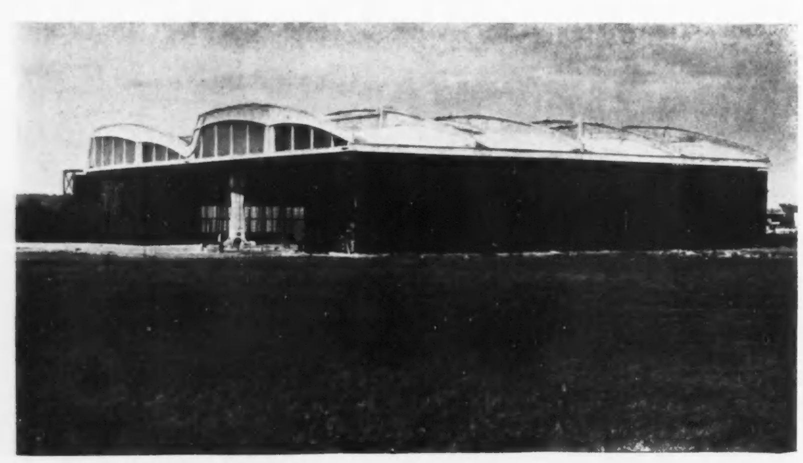
Ce hourdis-voûte étant très léger est en même temps très économique et sa courbure le laissant libre de se dilater, l'étanchéité en est facile à assurer.



Chacun des 30 éléments est constitué par deux voûtes en « selle de cheval » de 12 × 7 m. (épaisseur: 3 cm.). Un seul poteau central porte ce voile de 84 m² par l'intermédiaire d'un tympan axial et de deux tympans de rive, posés en fléau de balance aux extrémités du tympan transversal.

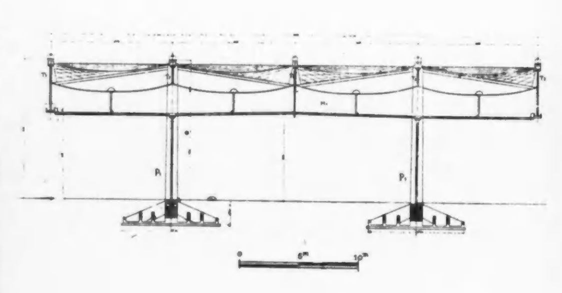
ABRI POUR BOUTEILLES A HYDROGÈNE DE CUERS-PIERREFEU





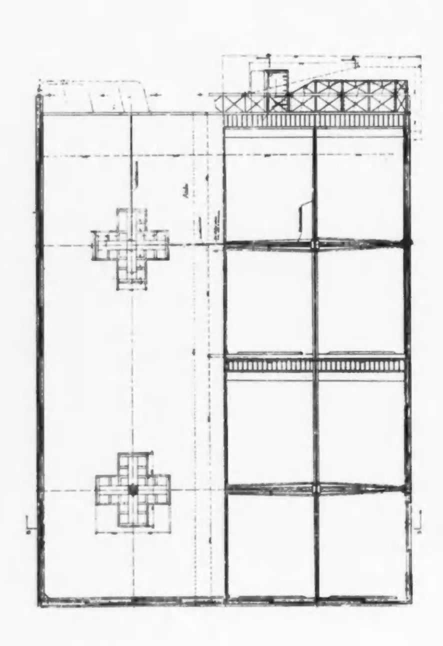
HANGAR DE LIMOGES-FEYTIAT

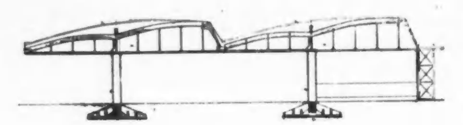
HANGAR EN BÉTON ARMÉ DE LIMOGES-FEYTIAT





53,50 m. × 41 m. sur 4 poteaux (27 m. × 21 m.). Portes roulantes sur 3 faces. Un pan de fer indépendant ferme le 4°. Deux éléments de shed formés chacun de deux paraboloïdes accolés au long d'une poutre maîtresse longitudinale portant deux tympans de rive (même principe que l'abri pour bouteilles à hydrogène ci-dessus, mais ensemble incliné).







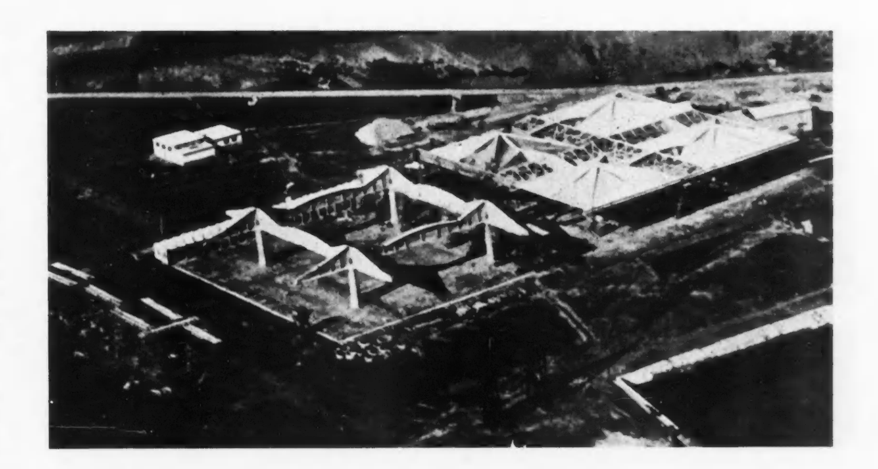
HANGAR POUR AVIONS DE LA BASE MARITIME DE LANVEOC-POULMIC

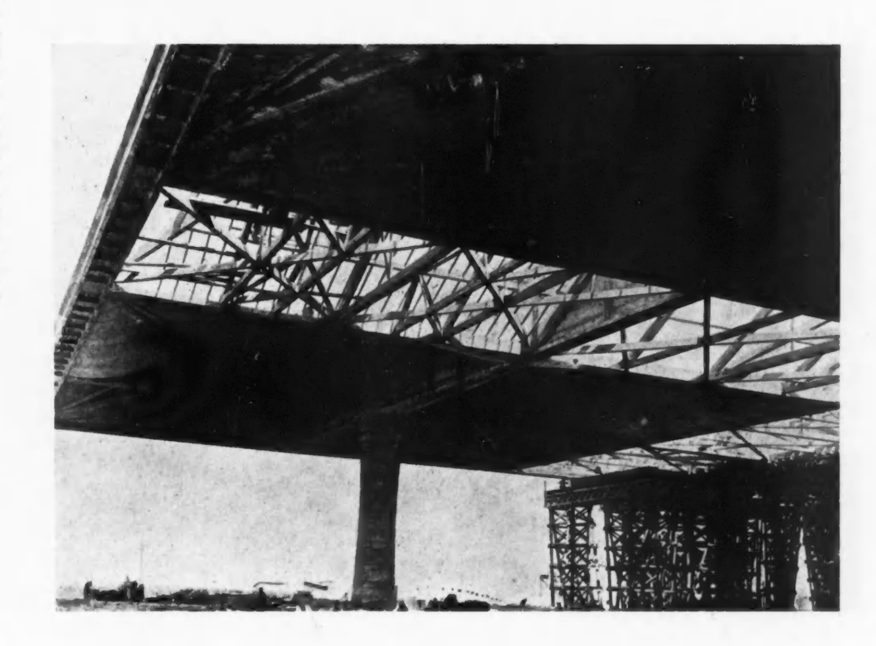
171,50 m. × 88,50 m. Hauteur libre: 11,50 m. Ouvert sur trois faces.

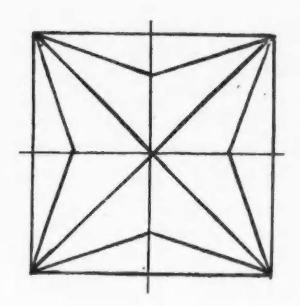
Couverture formée de huit parapluies en béton armé reliés par des lanterneaux vitrés. Le tout porté par huit poteaux creux situés au centre des parapluies. Chaque parapluie se projette suivant un carré de 36 m. de côté. Il est composé de quatre éléments triangulaires dits quarts de parapluie. Chaque quart de parapluie comporte une poutre à âme pleine de hauteur variable, encastrée dans le poteau à son sommet et portant le voile de couverture. Ce voile (5 cm. d'épaisseur) est constitué par quatre éléments triangulaires deux à deux symétriques par rapport au plan vertical moyen de la poutre à âme pleine.

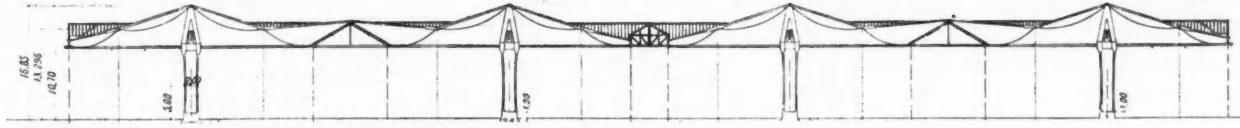
Deux éléments triangulaires sont assemblés entre eux suivant un côté rectiligne aménagé en tirant formant corps avec le voile.

Les huit poteaux sont réunis par groupes de quatre par les poutres à âme pleine des quarts de parapluie, raccordés de manière à former portiques. La traverse horizontale de chaque portique est constituée par deux poutres à âme pleine de 18 mètres réunies par un élément de 11 mètres à âme pleine supportant un lanterneau de 11 m. Ces traverses sont prolongées au-delà des portiques par les consoles à âme pleine et en porte-à-faux de 18 mètres (la coupe ci-dessous montre une élévation de ces portiques et la photographie aérienne les montre avant la construction des parapluies). Sur les trois faces ouvertes ces consoles portent les poutres de rive et les lanterneaux de 5,50 m. constituant joints de dilatation.

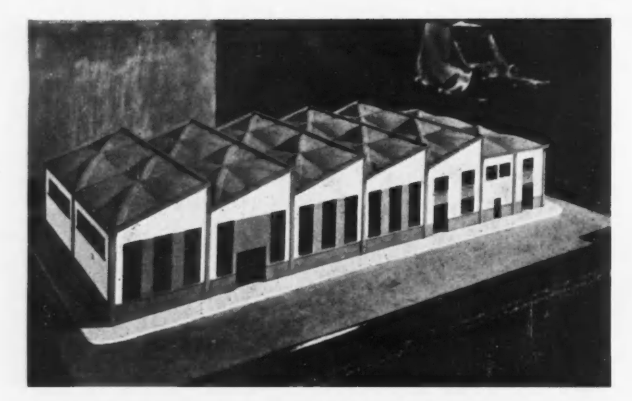




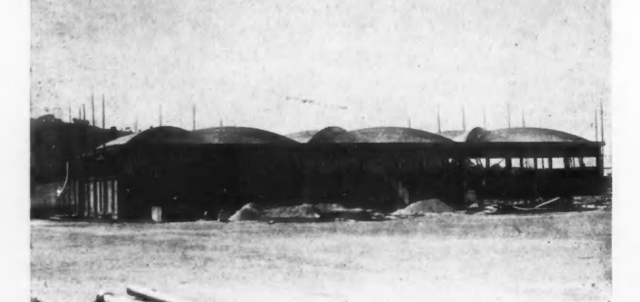




PLAN DU PARAPLUIE ET COUPE LONGITUDINALE
(D'après M. Aimond, Science et Industrie, n° hors série 1936, sur l'Aviation Française, p. 258).



BATIMENT POUR ARMEMENT-TORPILLE A BERRE *Doc. Dumez*

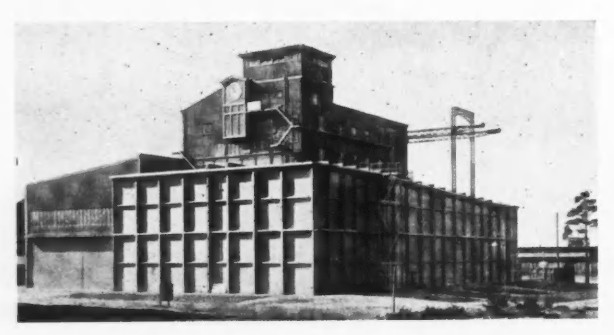


GARAGE A SAINT-MANDRIER

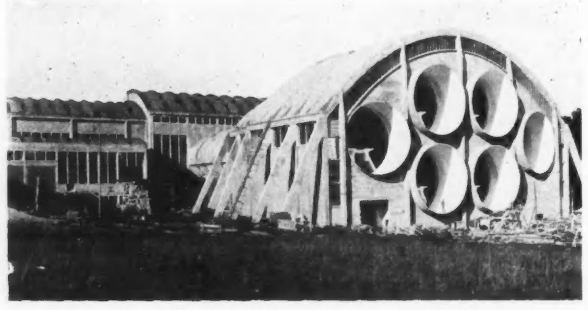
Bâtiment type pour armement-torpille à Berre, 50 × 21 mètres. 5 travées en sheds couverts par des coques monolithes de 3 à 5 cm. d'épaisseur (2 coques par travée). Chaque coque (8 × 10 m.) est composée de 8 voiles à double courbure (paraboloïdes hyperboliques). Les 4 arêtes diagonales d'intersection forment arcs à croisée d'ogive. Les 4 diagonales médianes forment noues rectilignes.

Les mêmes coques ont été utilisées pour la couverture du garage (photographie de droite) mais disposées horizontalement. (3 cellules de 15 × 15 m.).

Bibl.: CHANTIERS, 1934, n°s 9-10.



SOUFFLERIE DE FARNBOROUGH (ANGLETERRE)
D'après La Technique des Travaux



SOUFFLERIE DE MEUDON *Doc. Limousin-Le Marec*

Nous avons publié en détail dans notre n° 8 - 1934, p. 58 et suivantes, la soufflerie de Chalais-Meudon. Nous rapprochons ici cette remarquable réalisation, où les voiles minces en béton armé ont permis de résoudre des problèmes très difficiles, de la nouvelle soufflerie aérodynamique anglaise pour montrer comment des programmes analogues peuvent conduire à des réalisations d'un esprit totalement différent. Deux différences essentielles cependant dans ces programmes: à Farnborough l'air circule en circuit fermé et les essais se font sur des appareils à échelle réduite. A Meudon l'air pris à l'extérieur traverse le bâtiment de part en part.

Bibl.: La Soufflerie de Farnborough: Techn. des Travaux - Mars 1936

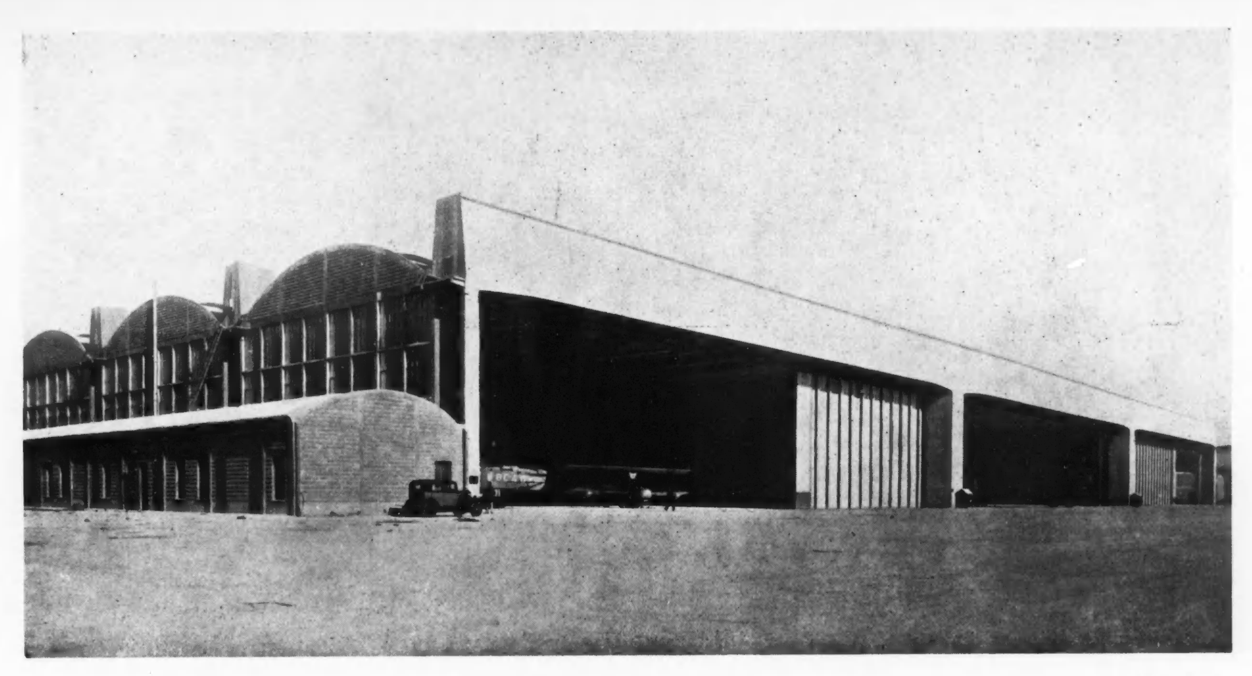


Ph. Gravot



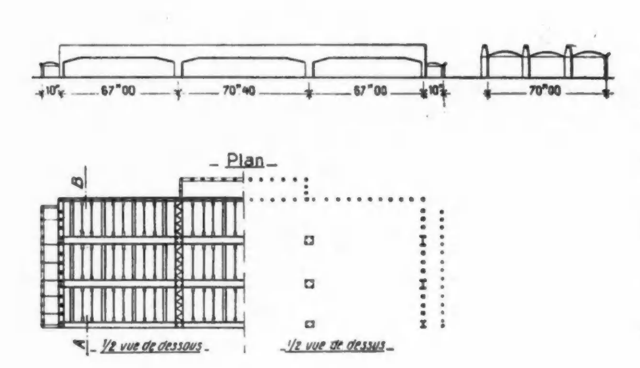
Doc. Limousin-Le Marec

HANGAR A BALLON DE COMPIÈGNE: 60 m. de long sur 30 m. de portée des fermes. Couverture légère formée de voûtains de 6 m. de portée (épaisseur 5 cm.) avec tirants. Les voûtains sont portés par des fermes sans tirant à 2 articulations et à 2 branches inclinées, de 22 cm. d'épaisseur seulement (plans, coupes et détails de cette construction ont été publiés dans l'A. A. 1933, n° 8 p. 60).



Doc. Dumez

HANGAR TRIPLE A LA BASE D'HYDRAVIONS DE BERRE



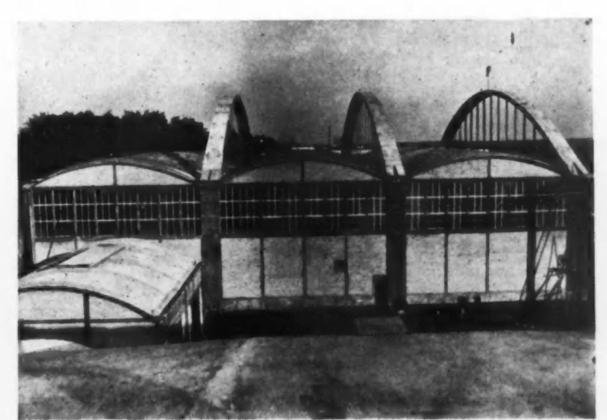
Trois cellules de surface libre 70 × 70 m. environ, et de 12,60 m. de hauteur libre. Ossature constituée par 3 portiques triples, reliés entre eux par des voûtes nervurées ordinaires. Les poteaux extrêmes sont articulés haut et bas, les poteaux intermédiaires sont encastrés à la poutre et au sol. Le moment fléchissant maximum d'un tel portique dépasse 8.500 T/m. sous l'action des charges permanentes et accidentelles (vent, neige, dépression intérieure, variation de température et retrait) et de gros treuils de 20 tonnes pour le levage des avions, fixés au milieu de la portée.

La poutre est en forme de caisson trapézoïdal de 4 m. 50 de hauteur libre intérieure.

CONSTRUCTEUR: DUMEZ.

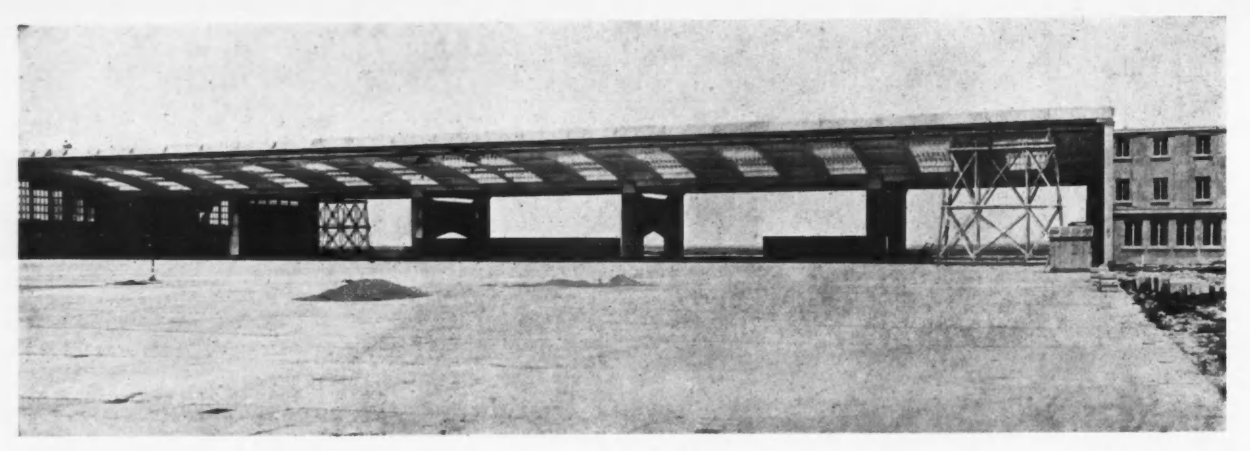
Bibliographie: Travaux, novembre 1934.





Photos Chevojon

Cidessus, deux exemples de hangars d'avion (à Villacoublay) dont la construction, remontant à plusieurs années déjà, est basée sur le même principe que celle du hangar de Berre (ci-dessus). Mais ici les poutres caisson sont remplacées par des arcs sur les tirants desquels s'appuient les voûtes. Cette solution tend à être abandonnée à cause de la grande hauteur, inutilisable, prise par les arcs et dangereuse pour l'atterrissage des avions.



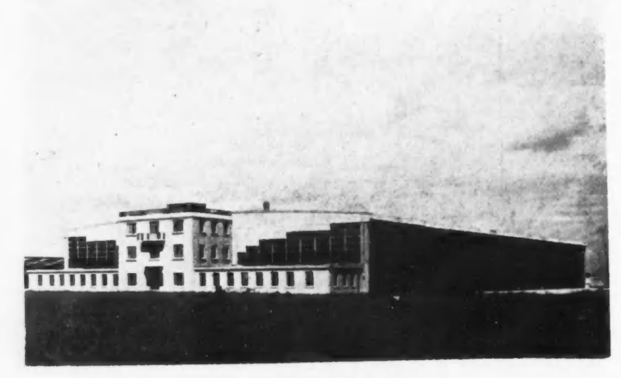
ORLÉANS-BRICY

Doc. Sainrapt et Brice

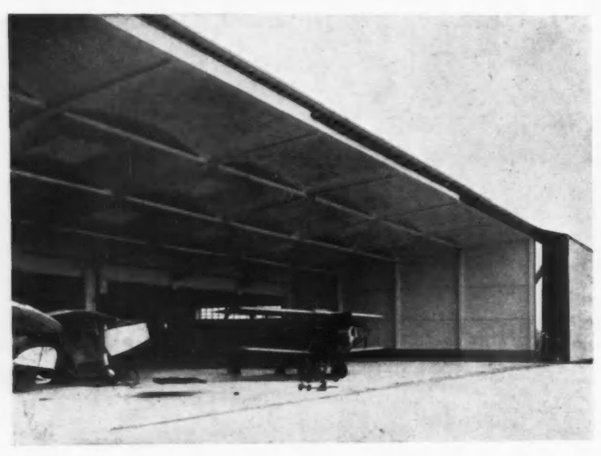
HANGARS D'AVIATION TYPE CAQUOT



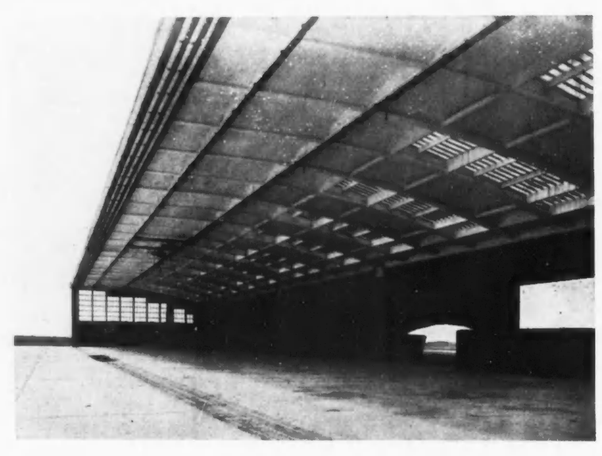
HANGAR A AUVENT A LYON-BRON



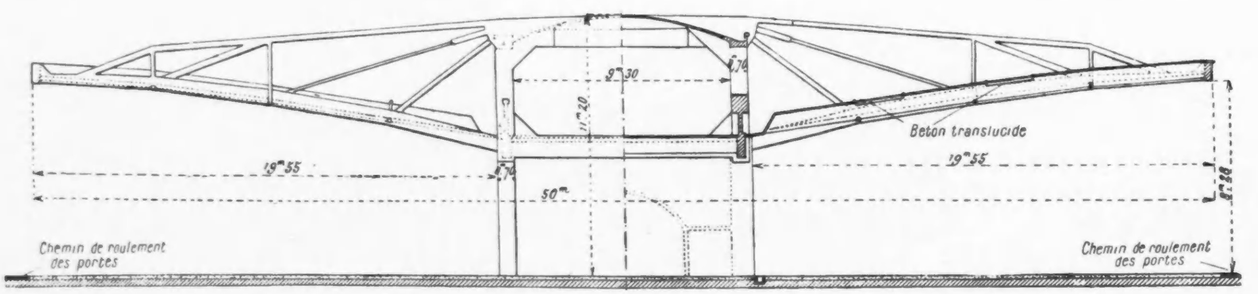
HANGAR A AUVENTS A ORLÉANS-BRICY



Doc. Limousin-Le Marec

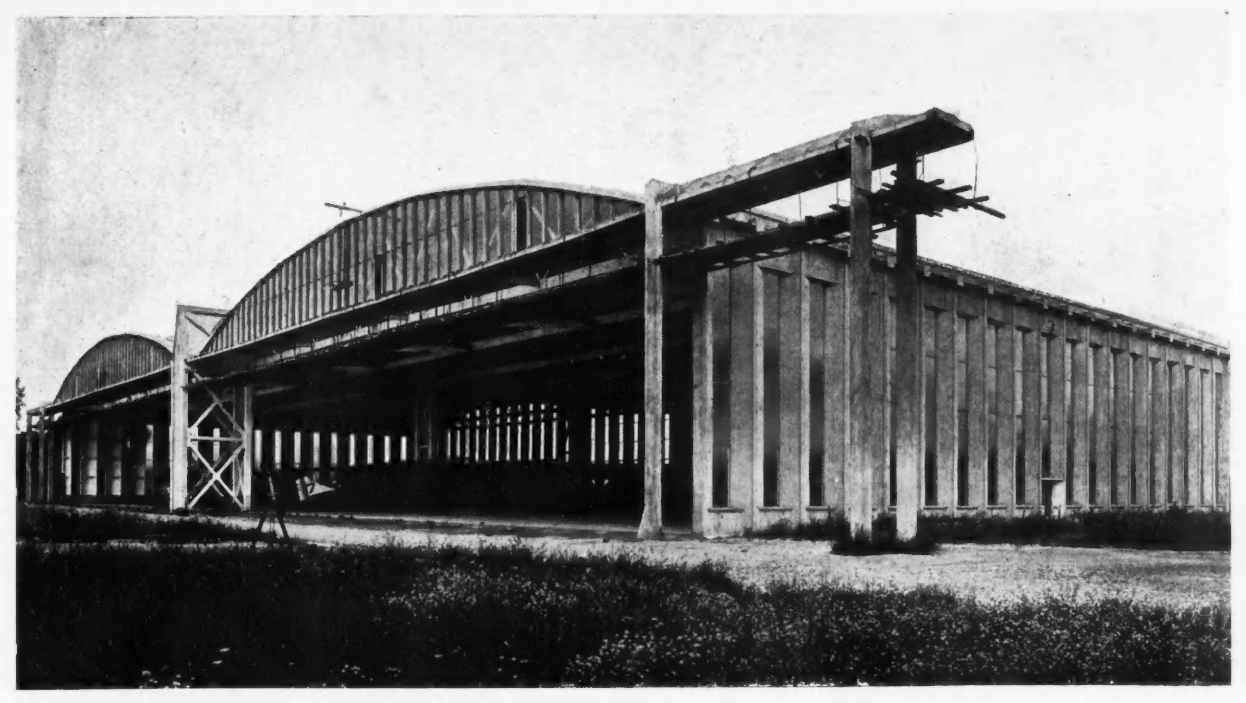


Doc. Sainrapt et Brice



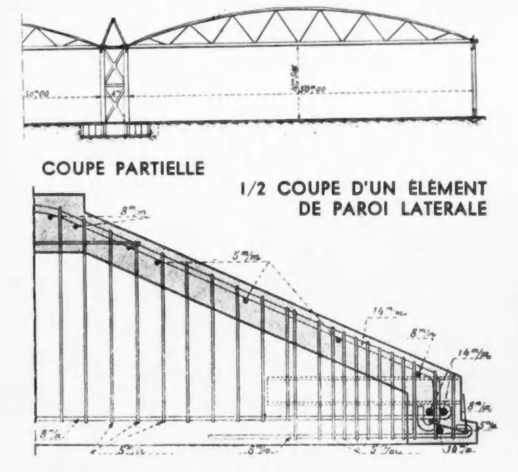
COUPE DU HANGAR DE LYON-BRON: auvents suspendus à la poutre-caisson centrale.

D'après le Génie Civil, 10 sept. 1932

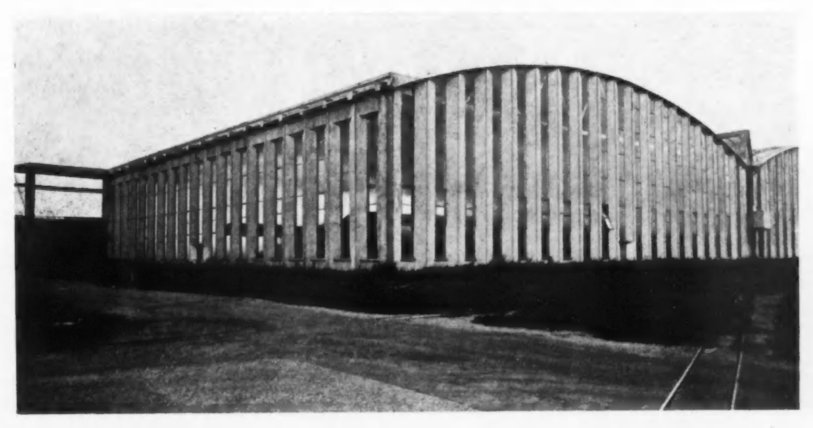


HANGAR A METZ

Deux cellules de 50 × 50 m. séparées par une poutre de 4 m. de largeur. Hauteur sous entrait: 10,50 m. Entre-axe des fermes: 7 m. 80. Epaisseur du hourdis: 7 cm. Les parois latérales supportent les charges de réaction d'appui des voûtes. Elles sont constituées par des « ondes » de béton armé, coulées horizontalement au sol, de 6 à 8 tonnes chacune, de 7 cm. d'épaisseur et de 10 m. de long sur 2 m. 50 de large environ. Ces ondes étaient levées dans la position horizontale au moyen de palans fixés au milieu de leur longueur, jusqu'à 5 m. de haut, puis redressées à leur place par rotation de 90° autour d'un axe prévu à cet effet. Les bandes vitrées raccordant ces ondes assurent un éclairage diffus.



Bibl.: Génie Civil. 10 Nov. 1934.



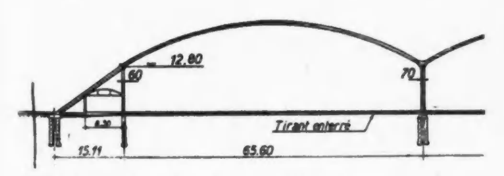
HANGAR A METZ

Doc. Rouzaud et fils

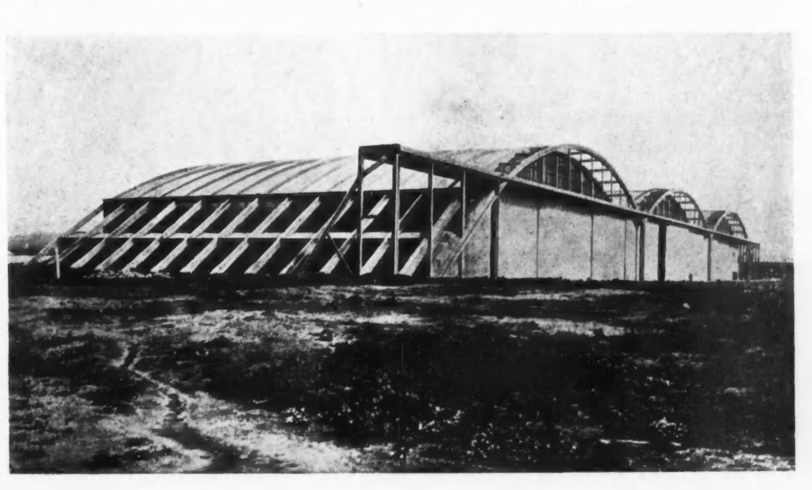
HANGAR TRIPLE DE KAROUBA

Trois voûtes en béton armé, de 65 m. de portée, sans tirants visibles. Hourdis de 7 cm. d'épaisseur portés par des arcs en-dessous de 63 cm. de hauteur moyenne seulement. Entre-axe: 5 m.

Les poussées se neutralisent sur les poteaux intermédiaires. Aux deux extrémités la poussée totale (125 T. par nervure) est équilibrée partie par les contrefiches inclinées (135 T.), reliées par des tirants enterrés de 230 m. de long, et partie par les poteaux verticaux travaillant à la traction.



Bibl.: Techn. des Travaux 1934 - 2

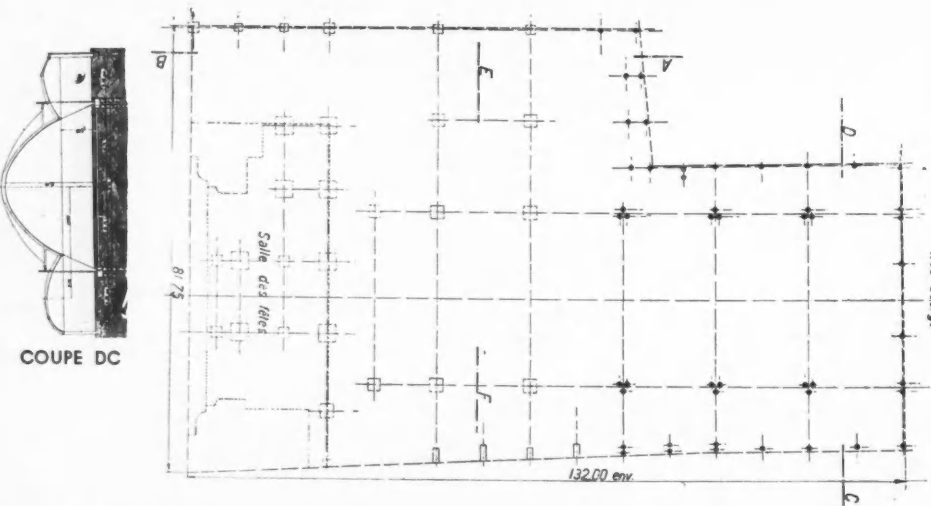


Doc. Boussiron



Ph. Cadé

MARCHÉ DE GENNEVILLIERS



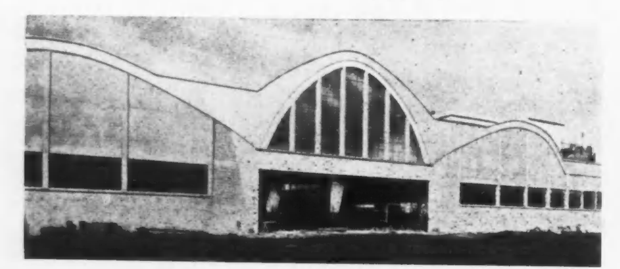
La conception de ce marché a été laissée à l'initiative des constructeurs prenant part au concours. Le projet primé et exécuté comporte deux voûtes principales perpendiculaires, (portée 31,50 m. et 17,10 m.), pénétrant l'une dans l'autre, chacune flanquée de deux auvents. Suppression de toute nervure ou tirant à l'intérieur. 14 points d'appui seulement pour 7.600 m² couverts.

Chaque auvent est suspendu par ses nervures à une poutre longitudinale de 2 m. 50 de haut reposant sur des prolongements extérieurs des grands arcs (voir coupes). A la pénétration, la poussée des voûtes a été annulée par tout un système de suspension extérieure et par des arcs rigides évitant l'emploi de tirants à l'intérieur.

Bibl.: « Technique des Travaux » Juillet 1936



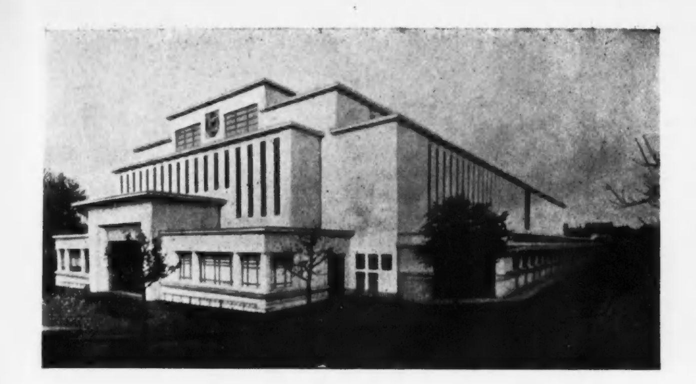
COUPE AB



FAÇADE VERS LE PARC A VOITURES
(parallèle à la coupe AB)



PÉNÉTRATION DES DEUX VOUTES, VUE PAR EN-DESSUS

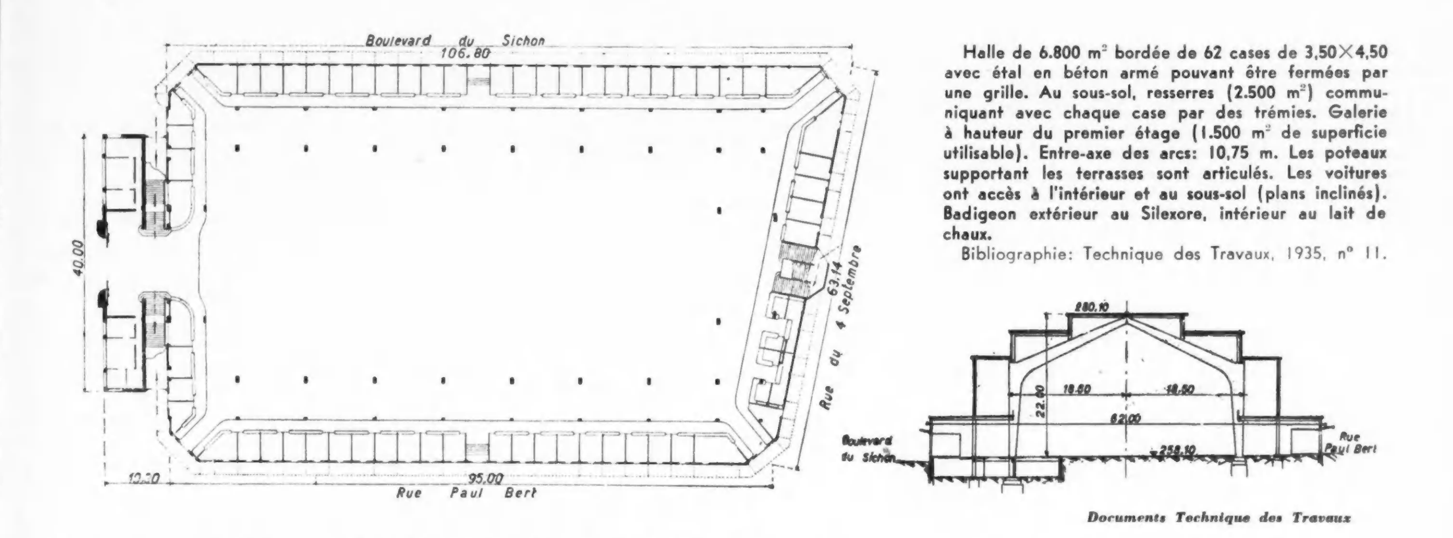




Ph. Lestrade

MARCHÉ COUVERT DE VICHY

J. H. MAZON, ARCHITECTE



Halle de 6.800 m² bordée de 62 cases de 3,50×4,50 avec étal en béton armé pouvant être fermées par une grille. Au sous-sol, resserres (2.500 m²) communiquant avec chaque case par des trémies. Galerie à hauteur du premier étage (1.500 m² de superficie utilisable). Entre-axe des arcs: 10,75 m. Les poteaux supportant les terrasses sont articulés. Les voitures ont accès à l'intérieur et au sous-sol (plans inclinés). Badigeon extérieur au Silexore, intérieur au lait de chaux.

Bibliographie: Technique des Travaux, 1935, n° 11.

Documents Technique des Travaux

MARCHÉ COUVERT DE BATTAMBANG (CAMBODGE)

LOUIS CHAUCHON, ARCHITECTE





Ce marché est essentiellement un abri contre le soleil, pouvant être clos par des grilles, la nuit. Les marchands y installent leur petite cabane individuelle.

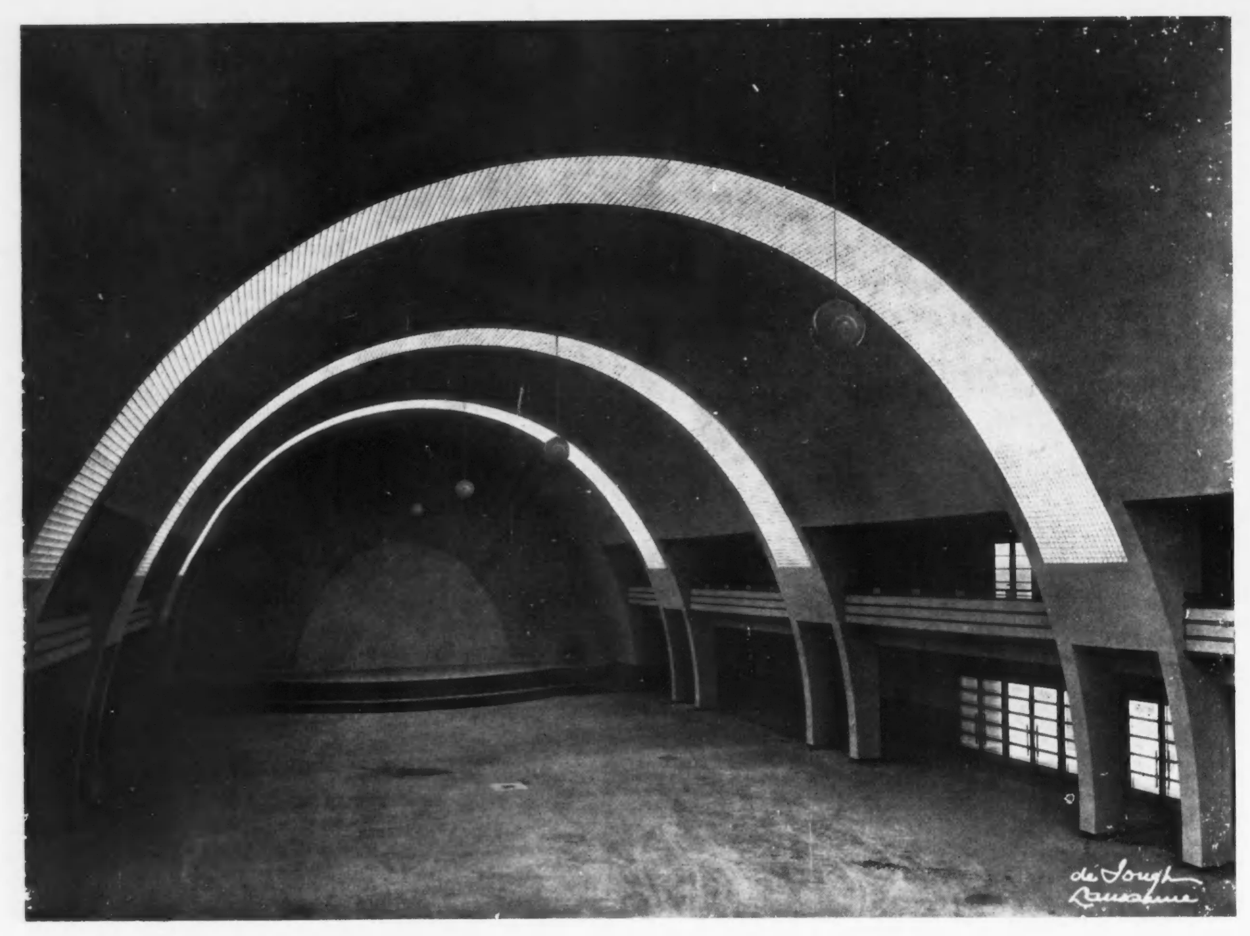


Photo de Sougli

MARCHÉ COUVERT DE VEVEY (SUISSE)

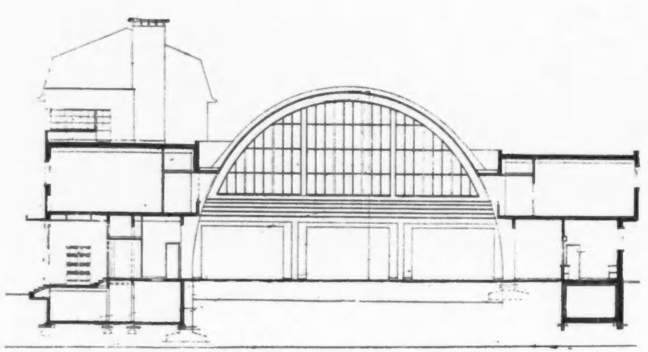
TAVERNEY, SCHOBINGER ET GETAZ, ARCHITECTES

Cette construction s'élève sur un terrain de 2.500 m² environ, à proximité immédiate du centre de la ville. Terrain limité sur trois côtés par des rues, le quatrième côté étant entièrement mitoyen.

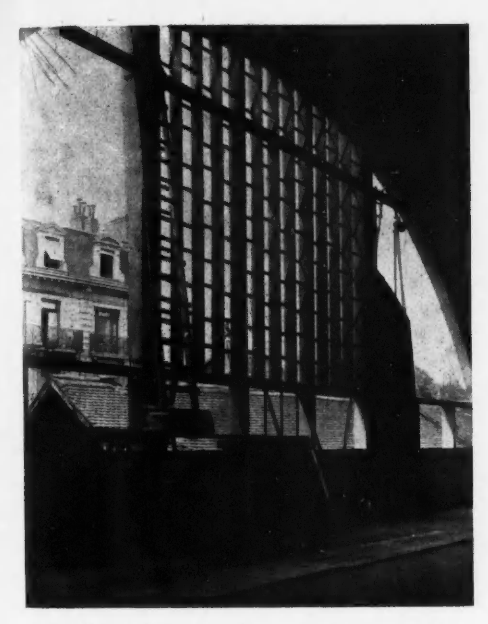
La destination principale de la grande halle est d'abriter le marché public pendant la mauvaise saison et les intempéries. Cette halle peut être utilisée, en outre, pour toutes les manifestations locales, par exemple: grande salle de concerts, foire des vins, cantine pour fêtes diverses, manifestations sportives, patinage à roulettes, etc., etc...

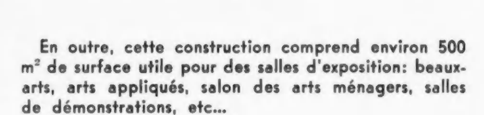
Le programme comprenait en outre des locaux secondaires, tels que: garage couvert pour camions et autres véhicules, chevaux, etc., etc..., vastes locaux destinés à recevoir le matériel de la grande salle, avec le minimum de manutention, tous les locaux sanitaires d'usage, la chaufferie, les soutes à charbon, les caves frigorifiques, les locaux de surveillance, police et contrôle des denrées, un logement pour le concierge, etc., etc...

PLAN AU NIVEAU DU REZ-DE-CHAUSSÉE

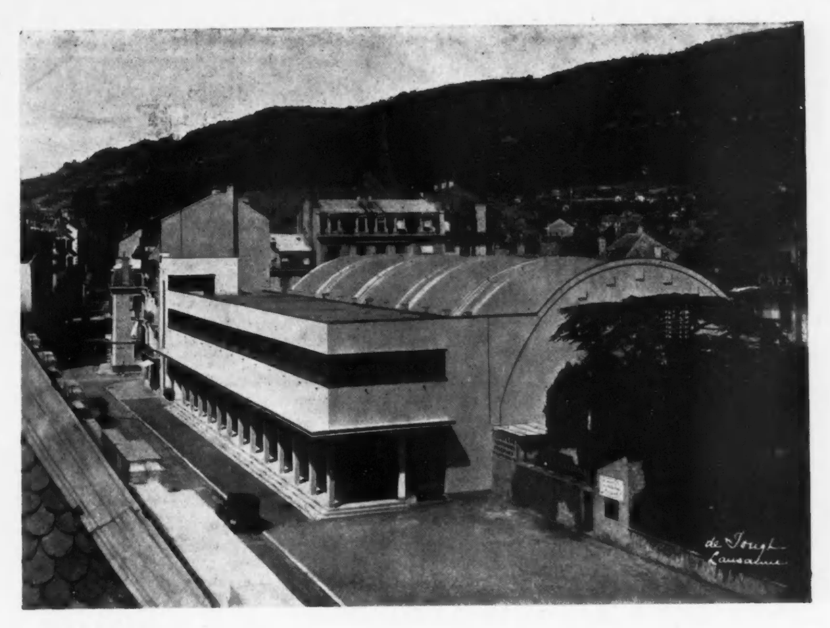


COUPE TRANSVERSALE SUIVANT L'AXE





VERRIÈRE OUEST. Disposition des éléments résultant de calculs acoustiques (A. Kersler, ing.).



ANGLE SUD-EST

En outre, cette construction comprend environ 500 m² de surface utile pour des salles d'exposition: beaux-arts, arts appliqués, salon des arts ménagers, salles de démonstrations, etc...

Enfin, le plan a été étudié de manière à permettre de surélever tout ou partie de la construction, pour la création de cinquante appartements à usage d'habitation bourgeoise.

Les architectes ont rectifié le tracé d'une des rues pour permettre de composer la grande halle sur l'axe principal du terrain. Cette modification a permis, en outre, la création: d'un parc à voitures en retrait de la circulation de la rue et d'un parc couvert, d'une surface d'environ 380 m². La surface de la grande halle, ainsi délimitée, fut fixée à 1.600 m² environ (58 m. sur 28 m.)

La voûte, très sensiblement parabolique, est portée par cinq doubles arcs de 20 m. d'ouverture sur 12,30 de hauteur. Des surfaces de béton translucide, dans l'intervalle de ces arcs, assurent l'éclairage diurne, complété par une verrière sur l'un des petits côtés.

Sur les longs côtés nord et sud de la grande halle sont aménagés tous les locaux secondaires; les sous-sols étant occupés au sud par les locaux réservés au matériel, chaufferie, soutes à charbon, etc.., au nord par des caves frigorifiques.

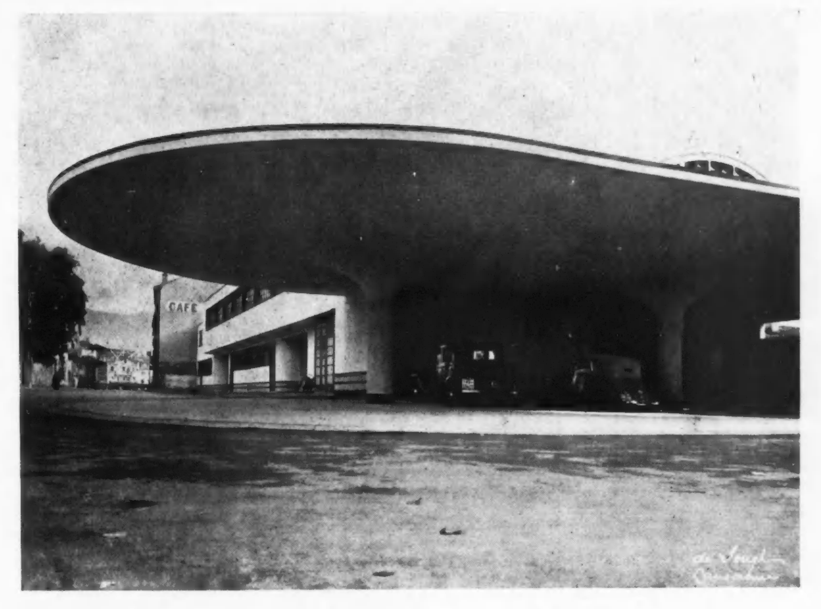
Le premier étage, distribué sur le pourtour de la voûte, est entièrement occupé par des salles d'expositions, accessibles par 3 entrées, l'une sur l'angle nord-ouest, l'autre sur l'angle sud-ouest, la troisième servant d'entrée de service à ces salles.

L'angle nord-est est réservé au logement du concierge, directement en communication avec l'entrée spécialement consacrée au service de la scène et de ses dépendances.

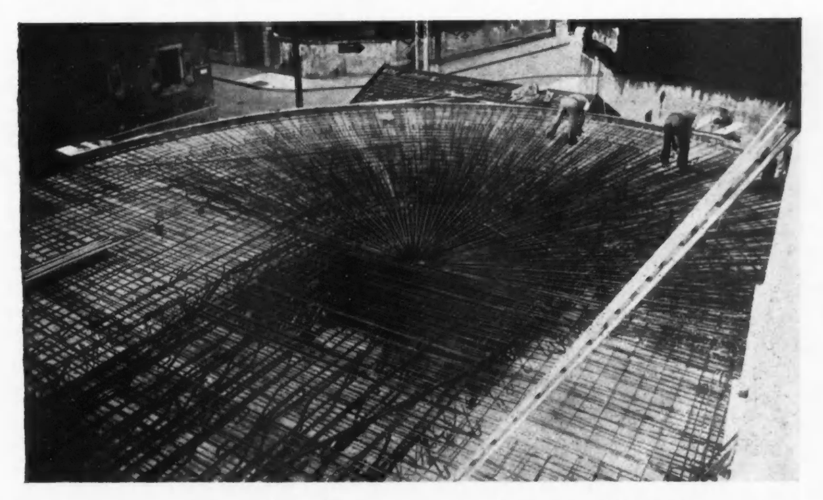
La totalité de la construction, sauf quelques murs de remplissage, est en béton armé à fort dosage. (Superciment).

La poussée des arcs a été absorbée par des voiles en béton armé perpendiculaires aux bâtiments nord et sud. 2 joints de dilatation ont été disposés dans le sens de la grande longueur et 1 joint dans le petit côté.

Tous les planchers sont en béton armé (dalles pleines ou hourdis entre poutrelles). L'étanchéité de la voûte a été réalisée par une application du produit à base d'asphalte sur 0,04 de béton ponce et revêtue d'une pellicule d'aluminium pour diminuer l'échauffement par le soleil.



ABRI POUR VOITURES (ANGLE NORD-EST)



FERRAILLAGE DE L'AUVENT EN CHAMPIGNON CI-DESSUS. PORTE-A-FAUX DE 8 M. 20 Tonnes d'acier ont été utilisées. L'écoulement des eaux pluviales est assuré par une descente en acier noyée dans le pilier central.



HALLES CENTRALES DE PLOESTI (ROUMANIE)

T. T. SOCOLESCO, ARCHITECTE

Quelques grandes villes, depuis quelques années, ont été dotées de halles énormes destinées à la vente en gros, situées généralement à la périphérie. Ces halles d'entrepôts servent à l'approvisionnement en détail des marchés secondaires des divers quartiers et des environs. C'est sur ce type qu'on a construit les grandes halles de Munich, de Francfort-sur-le-Main, de Leipzig et de Budapest.

Les Halles de Ploesti ont été conçues à la suite d'un voyage d'étude où l'architecte a étudié les principales réalisations européennes.

Leur emplacement est à proximité du centre de la ville (actuellement en plein développement), relié aux abattoirs et à la voie ferrée. Les bâtiments se composent d'une halle générale pour la viande et les légumes au rez-de-chaussée (carré de 50 mètres sur 50). A l'étage, relié au sous-sol par quatre escaliers et quatre monte-charges pour les marchandises sont disposés les stands pour les charcutiers et les marchands de fromage, deux laiteries-cafés avec des terrasses pour la saison d'été, des fruitiers et des fleuristes; les stands pour les bouchers, les fromagers et les charcutiers sont pourvus de grandes armoires frigorifiques.

Le sous-sol de cette halle a été réservé à l'usine frigorifique avec la fabrique et le dépôt de glace, les chambres froides de dépôts de viande, gibier, fromages, fruits et œufs, et légumes.

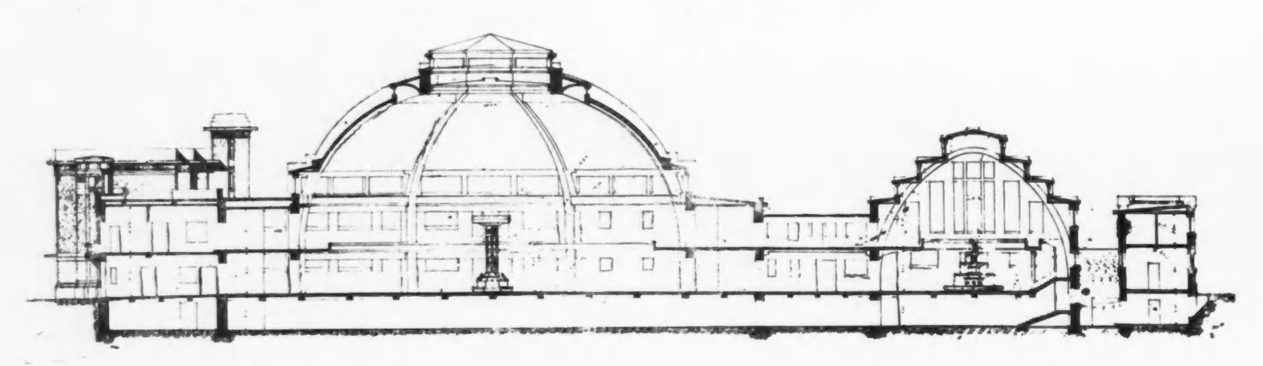
La halle villageoise, de 50 m. sur 10 m. sépare la halle générale de la halle aux poissons. Cette halle est destinée aux paysans des environs qui y vendent leurs produits (œufs, lait, fromage, fruits et de la volaille vivante).

Au sous-sol, au-dessous de cette halle, se trouve la rampe pour la décharge des marchandises aux différents dépôts, la vente de la glace, une bascule de 10 tonnes et deux chambres pour l'évacuation des ordures au moyen des camionnettes automobiles.

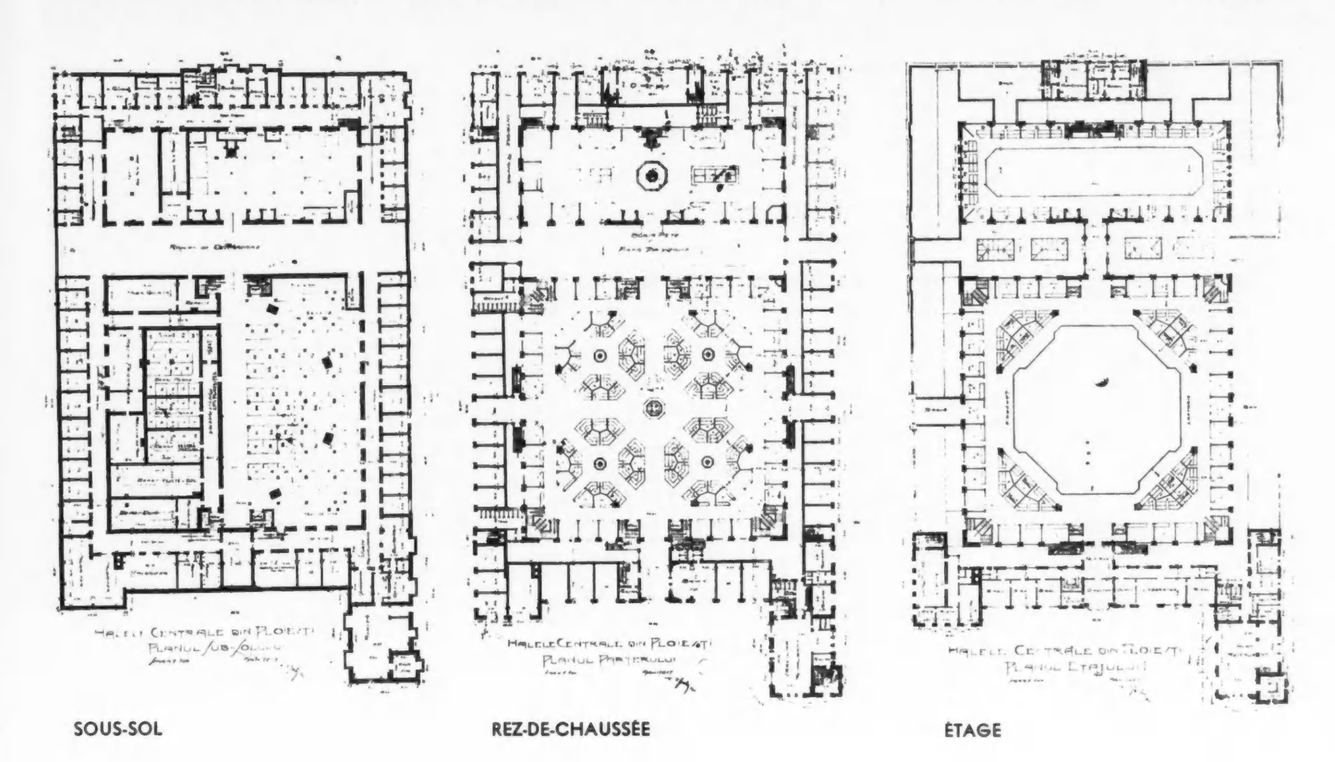
On passe directement de la halle villageoise à la halle aux poissons, d'une longueur de 50 m. sur 18 m. de largeur, spécialement aménagée pour ce commerce, très développé dans la ville de Ploesti. C'est là qu'on vend du poisson frais, des poissons vivants auxquels on a réservé des bassins vitrés, ainsi que de grandes quantités de poisson salé, très recherché par la population rurale.

Une galerie est aménagée pour la vente du poisson conservé en conserve.

Un escalier et deux ascenseurs desservent le sous-sol dont la moitié est occupé par les dépôts frigorifiques et le reste pour la préparation du poisson salé et pour les dépôts du matériel nécessaire aux marchands de poissons.



COUPE SUIVANT L'AXE



SOUS-SOL REZ-DE-CHAUSSÉE ÉTAGE

Tout autour du groupe des halles, et séparés par des cours anglaises pour la lumière et la ventilation des sous-sols, s'alignent les magasins.

Les bureaux des halles et le laboratoire sont sur la façade principale et au-dessus des magasins du rez-de-chaussée.

A l'aile droite, la partie en saillie, surmontée d'une tour est occupée au rez-de-chaussée par un café, à l'étage par un restaurant de luxe prolongé, pour l'été, d'une grande terrasse située au-dessus des bureaux. Aux deux derniers étages de la tour sont les appartements pour le directeur et le vétérinaire.

A l'aile gauche, au premier étage sur le devant, un bureau de poste et au-dessus, le logement du directeur.

Au sous-sol de cette aile est installée la chaufferie et la centrale de la ventilation mécanique, le transformateur électrique, les douches pour le personnel, les caves, la cuisine et les différents dépôts des restaurants.

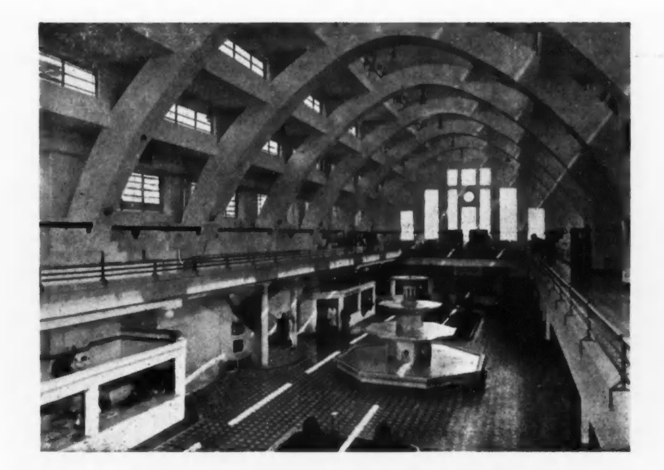
En arrière des halles, le commissariat du marché, le cabaret communal, une installation pour la pasteurisation du lait et un petit abattoir pour la volaille.

Les magasins extérieurs au nombre de 45, sont destinés aux épiceries, à la vente de l'orge et à différentes denrées qui se vendaient autrefois sur l'ancien marché.

La construction est en béton armé et maçonneries de briques apparentes.

La coupole, inscrite dans un carré de 37 m. (40 m. entre piliers, en diagonale, est un dôme nervuré dans le genre de ceux de Leipzig (p. 30). La hauteur du lanterneau est de 24 m. au-dessus du sol. Les 8 nervures sont encastrées dans les fondations. La ceinture octogonale des portes au niveau de la toiture en appentis travaille comme tirant.

Au sommet, les nervures viennent s'encastrer dans l'anneau de béton armé supportant le lanterneau.



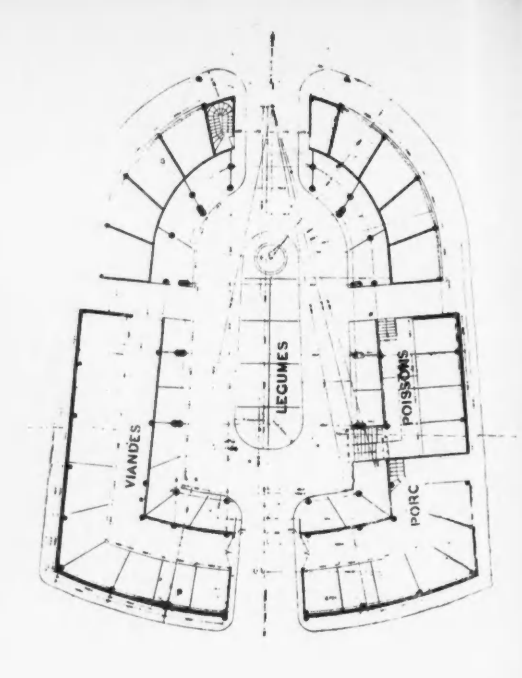
INTÉRIEUR DE LA HALLE AUX POISSONS



INTÉRIEUR DE LA GRANDE HALLE

Photo Weiss





MARCHÉ DE LARNACA

(CHYPRE)

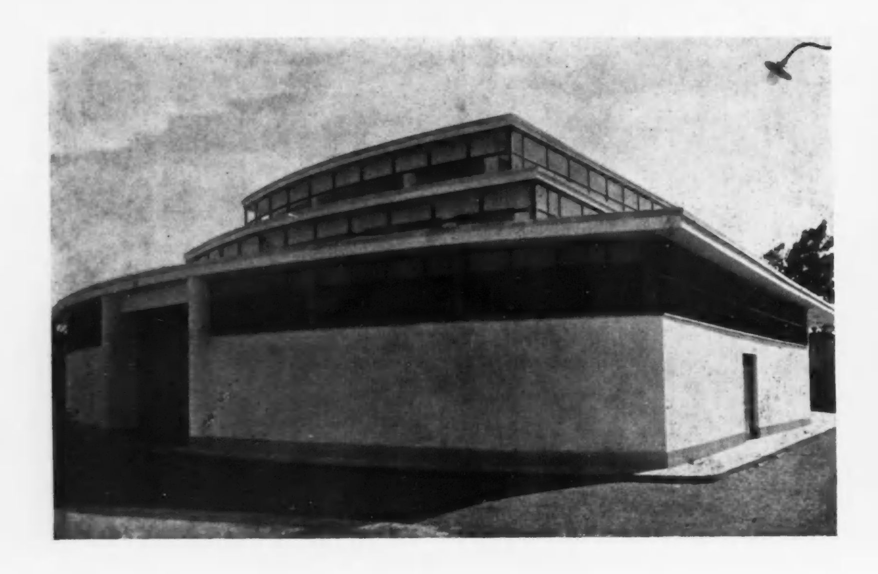
M. MICHAELIDIS, ARCHITECTE



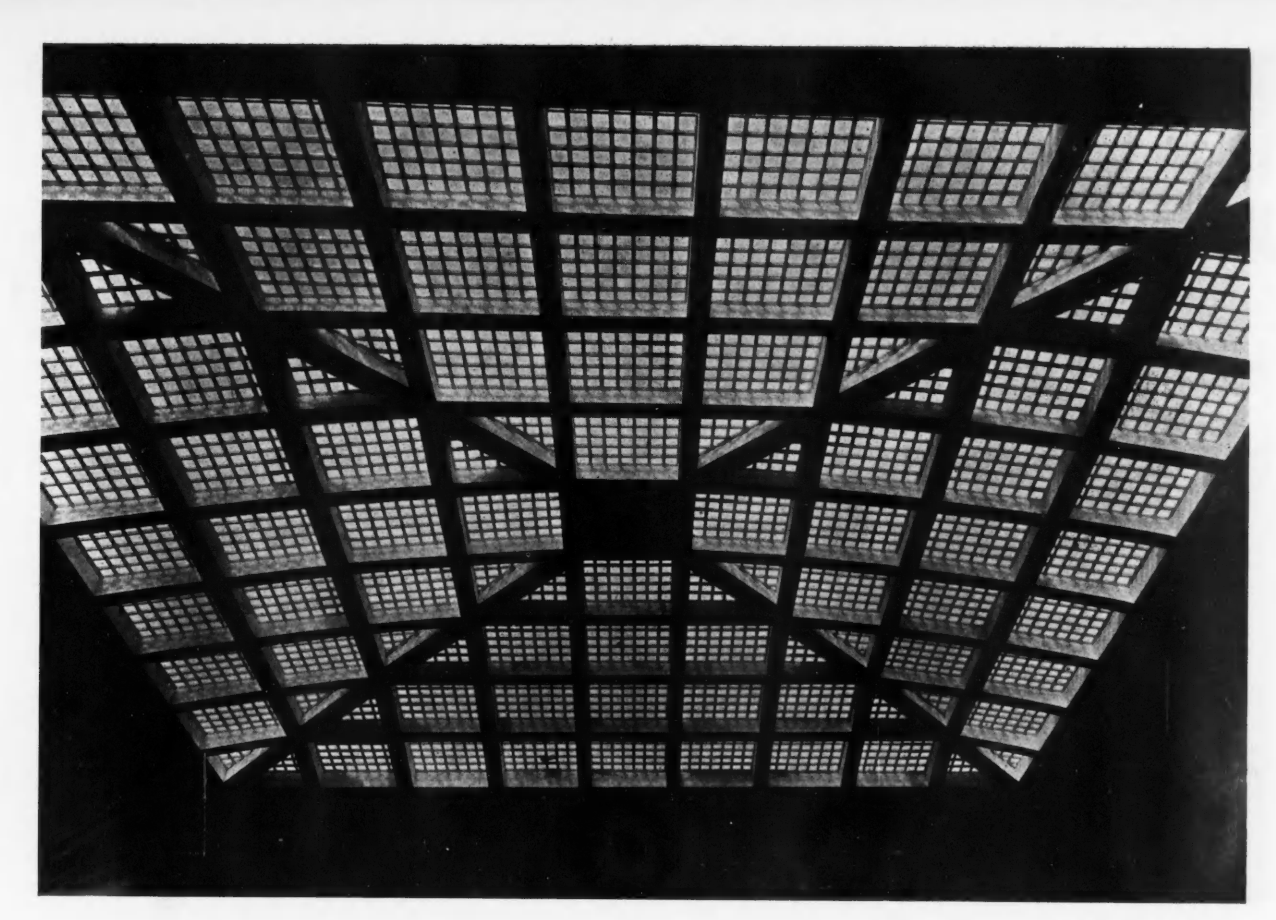
Le macrhé central reproduit ici est situé dans l'axe d'une nouvelle rue de boutiques (photogrpahie ci-dessous) qui le contourne et aboutit à une artère principale de la ville. La forme du plan a été commandée par celle du terrain disponible.

Au centre, les légumes. Balcons intérieurs à 4,50 et 7,60 pour le nettoyage des fenêtres. Ossature en béton armé. Remplissage en briques. Isolation en Héraclite.

Le marché des viandes est entièrement isolé de celui des légumes. Le marché des poissons est surélevé (au-dessous: chambre frigorifique).







Doc. Zeiss Dewidag

PLAFONDS EN VERRE



EN HAUT: LE PLAFOND DES USINES FIAT A ROME

CI-CONTRE: SALLE DES TABLEAUX DE CONTROLE DANS UNE SECTION DE DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ A PARIS (RUE DE RENNES)

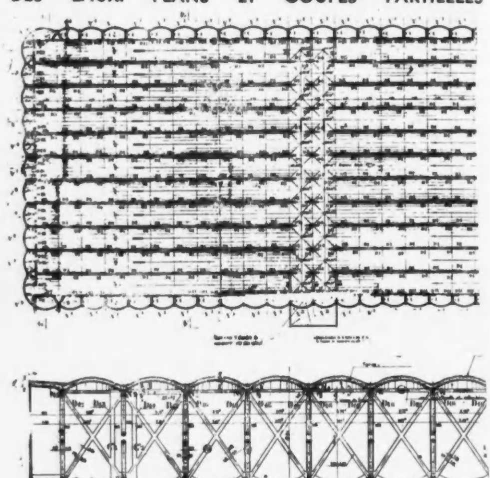
Photo A. H.

RESERVOIRS D'EAU

RESERVOIRS DE LA COMPAGNIE GENERALE DES EAUX. PLANS ET COUPES PARTIELLES

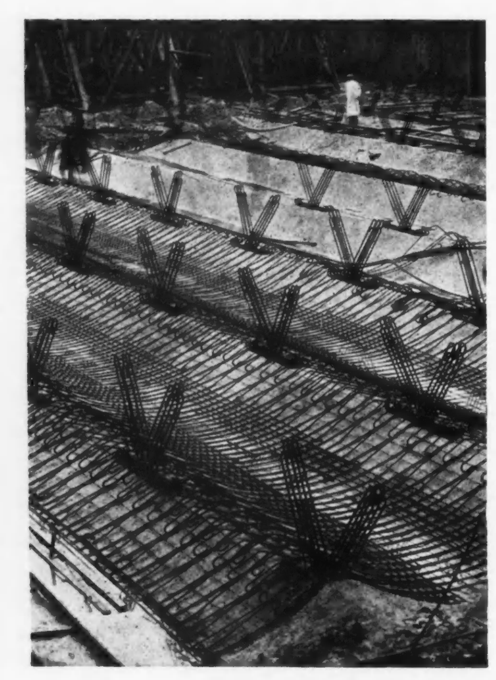


RESERVOIRS DE LA COMPAGNIE DES EAUX A VILLEJUIF

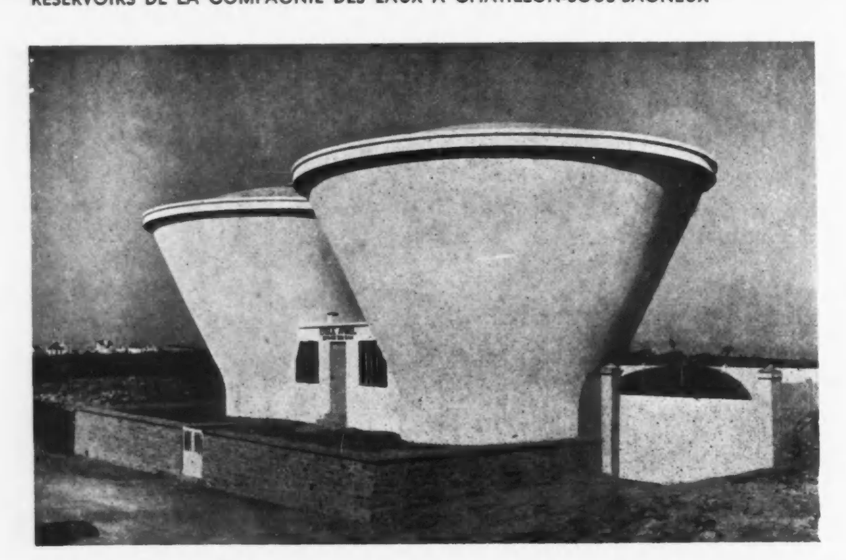




RESERVOIRS DE LA COMPAGNIE DES EAUX A CHATILLON-SOUS-BAGNEUX

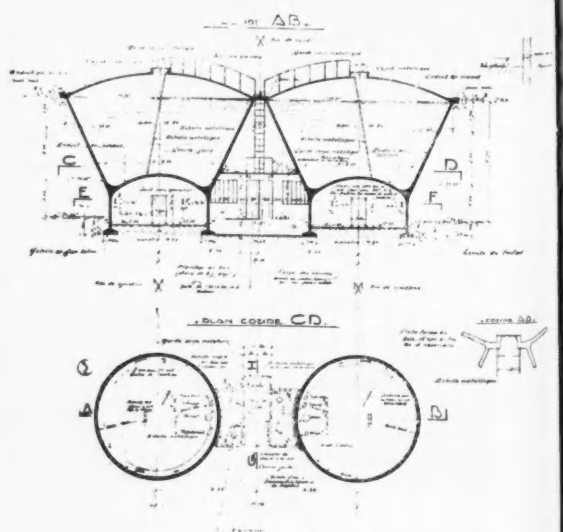


Doc. Limousin-Le Marec



RESERVOIR D'ERGUE ARMEL

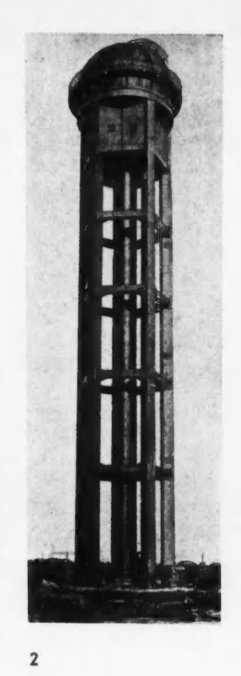
Doc. Limousin-Le Marec



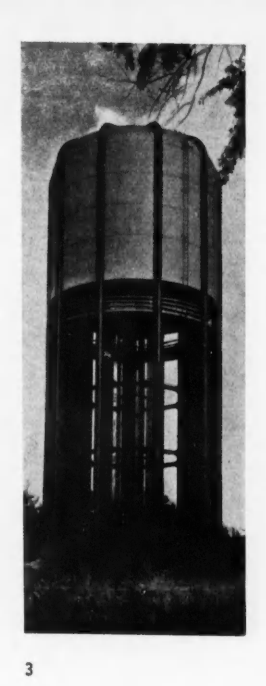
COUPE



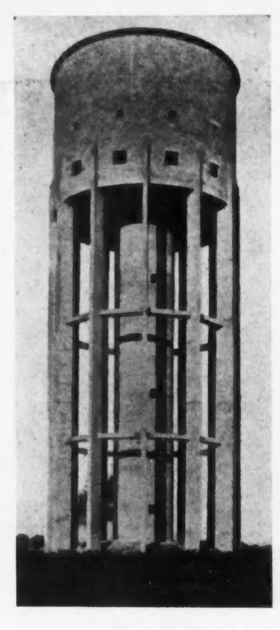
1



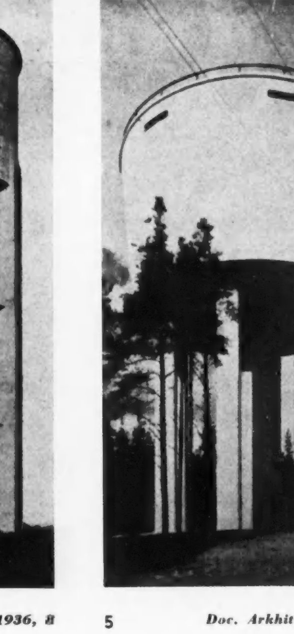
2



3



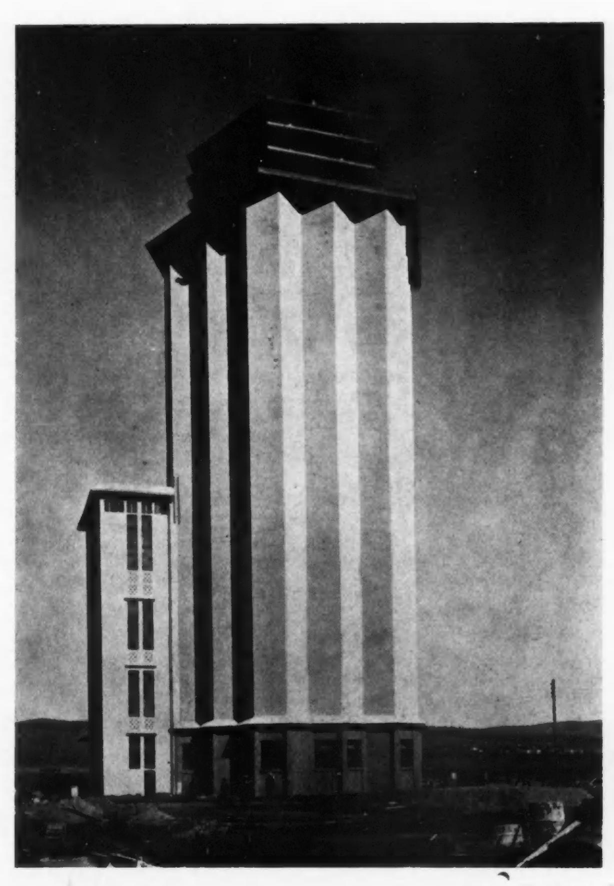
4 *Doc. Baugilde, 1936, 8*



5 *Doc. Arkhitehti, 1936, 4*

RÉSERVOIRS D'EAU ET SILOS EN ACIER ET EN BÉTON ARMÉ

1: à Atlanta (U. S. A.)
2: à Berlin-Tempelhof.
3: à Baltimore.
4: à Pfalz (J. Müller, arch.)
5: en Finlande (E. Huttunen, arch.)



SILO A CÉRÉALES *Doc. Fourre et Rhodes*

SILOS ET ENTREPOTS

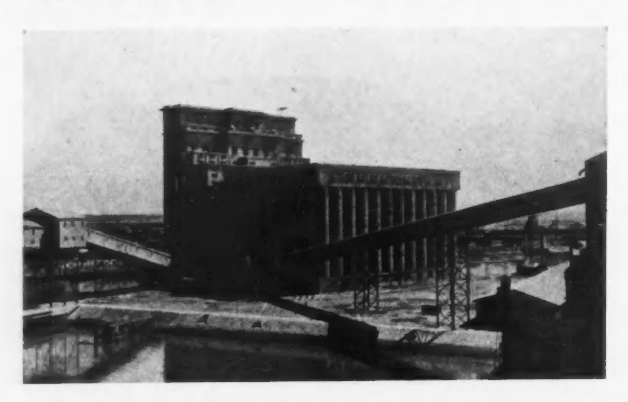


SILOS DU PORT D'ORAN *Doc. Fourre et Rhodes*

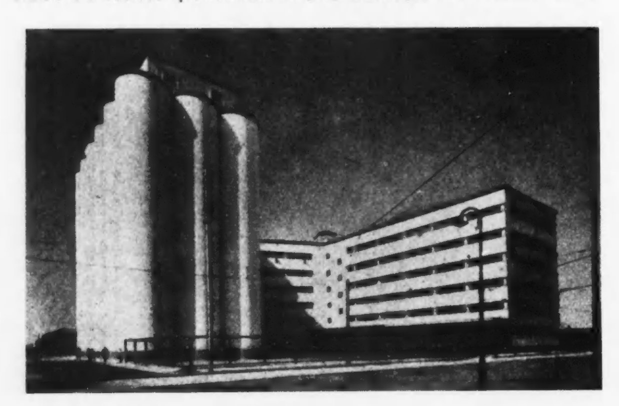




SILOS DE 300.000 QUINTAUX A CASABLANCA *Doc. Froment Clavier*



SILOS A GRAINS DE 80.000 T. A BAHIABLANCA (REP. ARGENTINE)
Techn. des Travaux, 1933 - 9 *Doc. Christiani et Nillsen.*



SILOS A GRAINS EN FINLANDE
AULAKO ET HUTTUNEN, ARCHITECTES



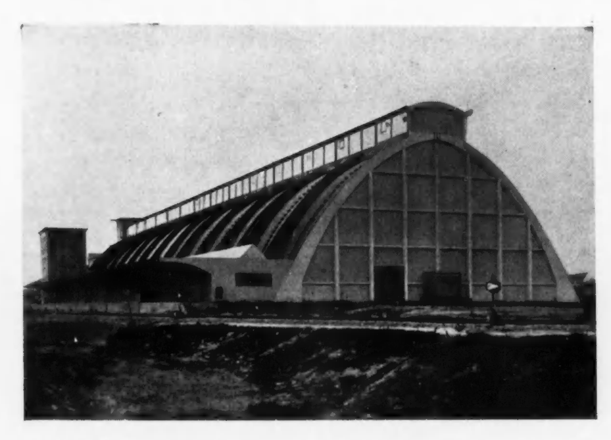
GRANSILO A ROTTERDAM, BRINKMAN ET VADER VLUGT, ARCH.
Voir aussi AA 1934 n° 5 et l'Usine Van Nelle, AA 1932, n° 2, p. 26.



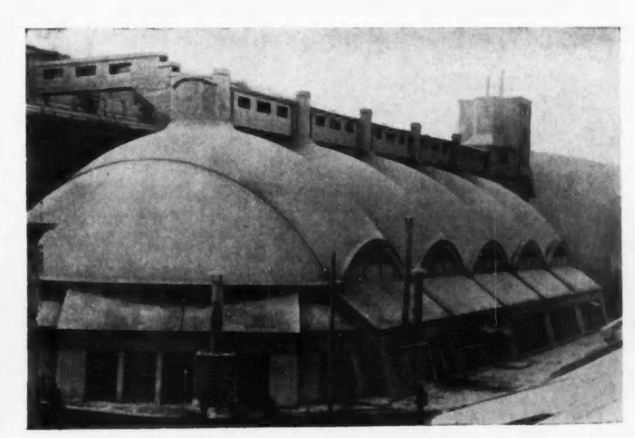
ENTREPOTS A AMSTERDAM - K. BAKKER, ARCHITECTE
(D'après Bouwkundig)



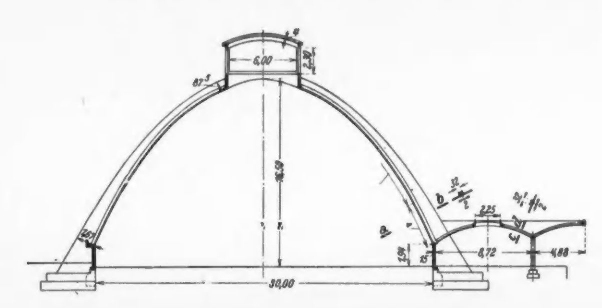
HANGAR A SEL EN BELGIQUE



HANGAR A ENGRAIS. Long. 140 m. Voûtes de 5 cm. d'épaisseur.



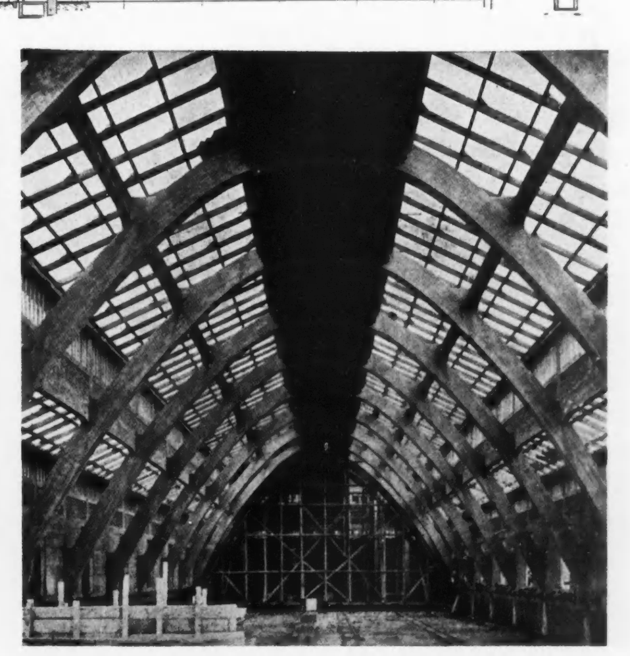
HANGAR DE SÉCHAGE D'UNE USINE A CIMENT EN YOUGOSLAVIE. Voûtes indépendantes résistant à de fortes variations de température.





HANGAR A ENGRAIS

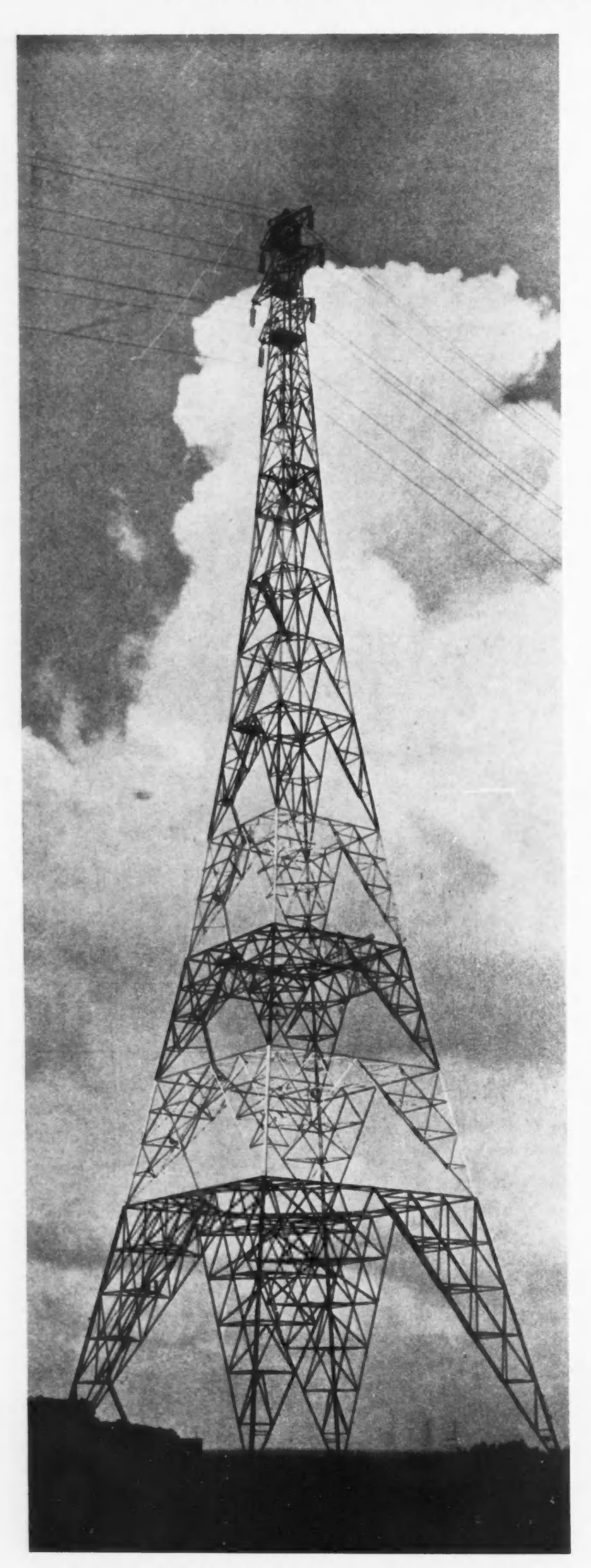
Documents Zeiss Dewidag



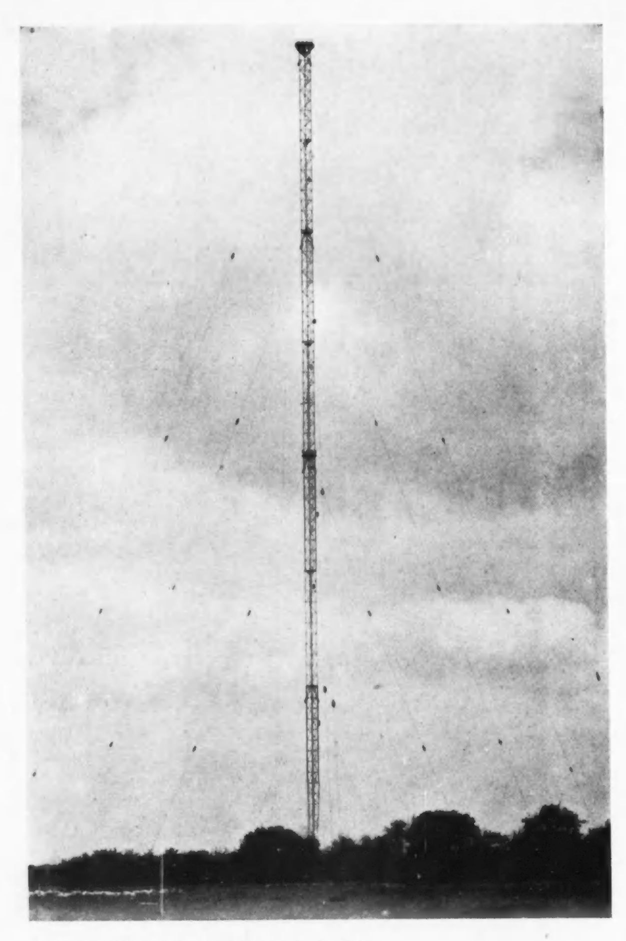
HANGAR A SULFATE DES MINES DE LIÉVIN

Doc. Zublin et Perrière

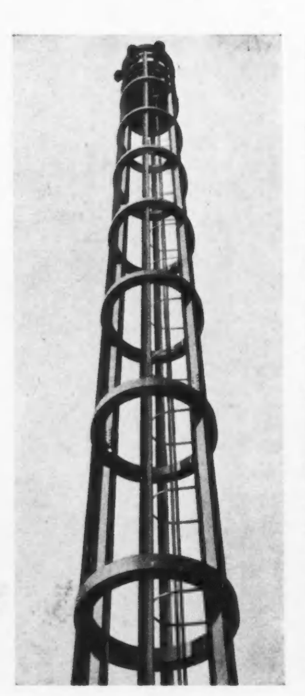
GRANDS PYLONES EN ACIER



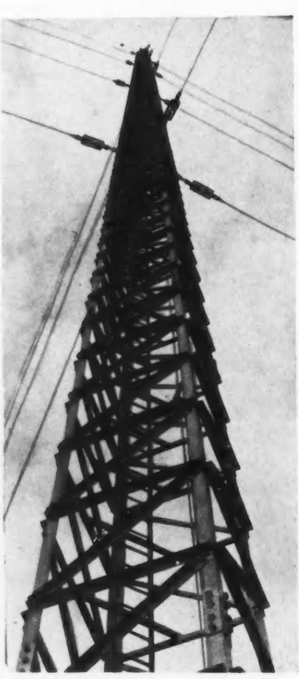
1. TOURS DES CABLES TRAVERSANT LA TAMISE A DAGENHAM
Hauteur: 150 m.



4. PYLONES DE VILLEBONT (P. T. T.)

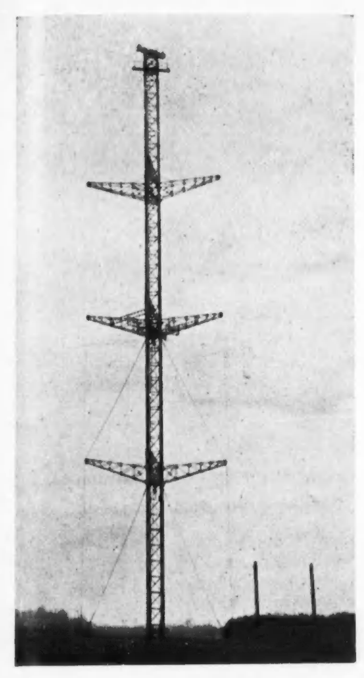


3. TOUR EN ACIER DANS UN CHARBONNAGE

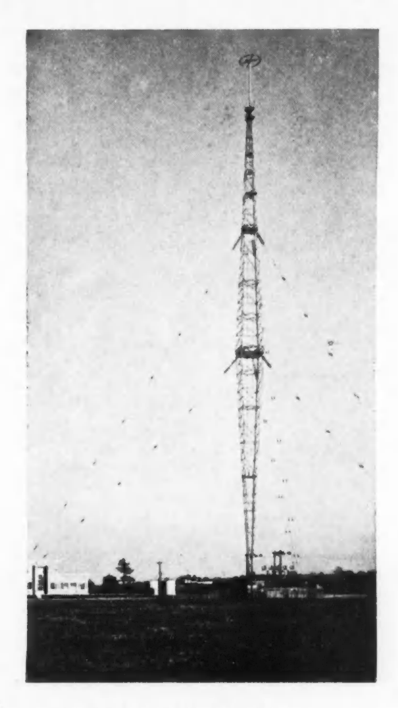


4. LIMOURS. PYLONE DE 123 M.
Doc. Radio-Magazine

GRANDS PYLONES EN ACIER



5. PYLONE A HAUBANAGE RÉDUIT



6. PYLONE DE LINAGARVEY

Il existe quatre types de pylones en acier:

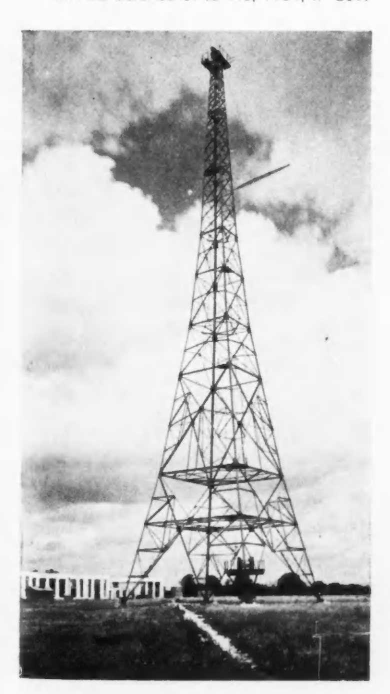
1. Les pylones-tours sans haubans (type tour Eiffel), treillis pyramidal de section carrée ou triangulaire, supportée ou non par des « jambes » (type Croix-d'Hins: 250 m., 560 tonnes). Ce type est assez coûteux, le montage en est long et difficile (ex.: 1, 7 et 8).

2. Les pylones-fuseaux haubanés, de réalisation récente (fig. 6 et 9), formés de deux tours pyramidales accolées par la base, où viennent se fixer les haubans. Ces pylones servent directement d'antenne pour la T. S. F.: ils reposent par la pointe sur un isolateur, et les câbles sont eux-mêmes coupés par des isolateurs.

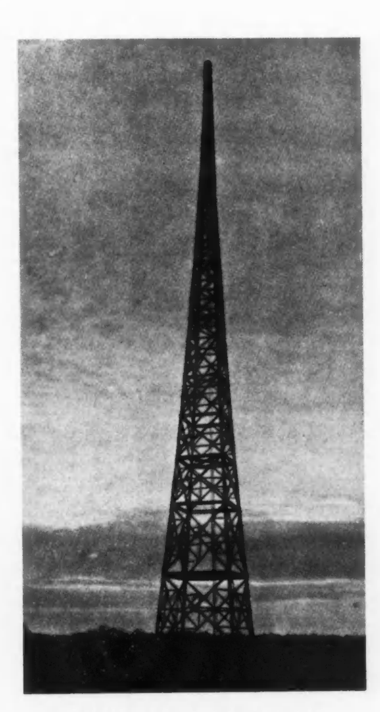
3. Les pylones haubanés à section constante (fig. 2), les plus économiques mais exigeant une surface de terrain considérable pour les haubans (Sainte-Assise: 250 m., 118 tonnes). Parfois posés sur rotule ou isolateur.

4. Les pylones à haubanage réduit (fig. 5), système Bouvier-Bousseire. Le fût, identique au précédent, porte des potences rigides munis d'une poulie à l'extrémité: chaque hauban, fixé au fût, passe sur cette poulie et est renvoyé verticalement au sol: la surface nécessaire est bien moindre.

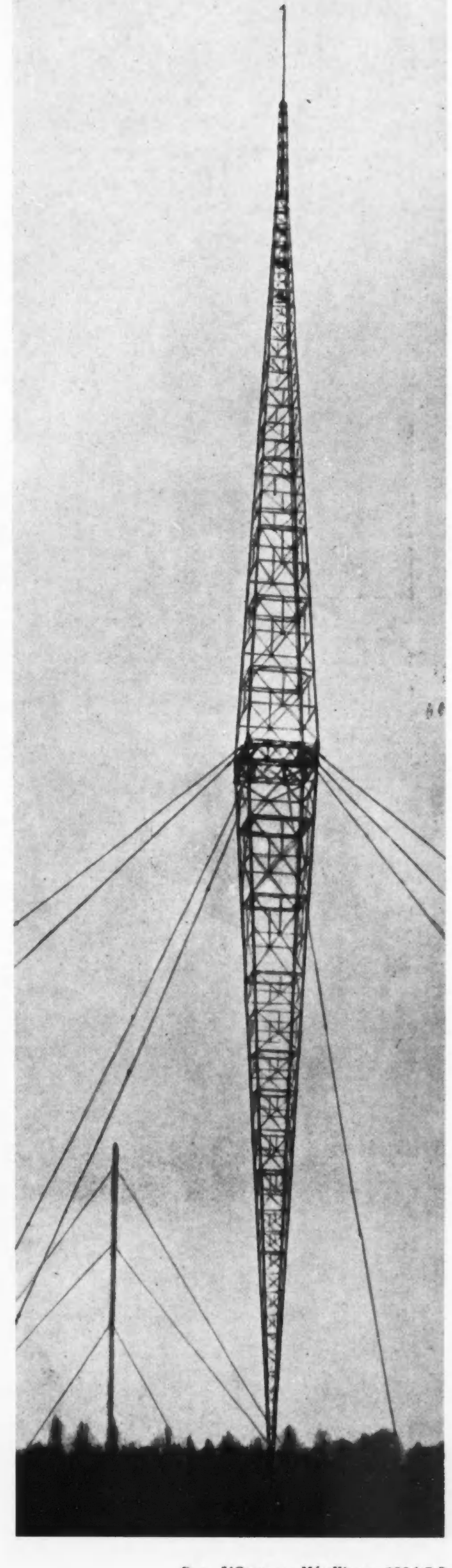
Voir: La Science et la Vie, 1934, n° 201.



7. PYLONE DE BROOKMAN'S PARK (Londres)

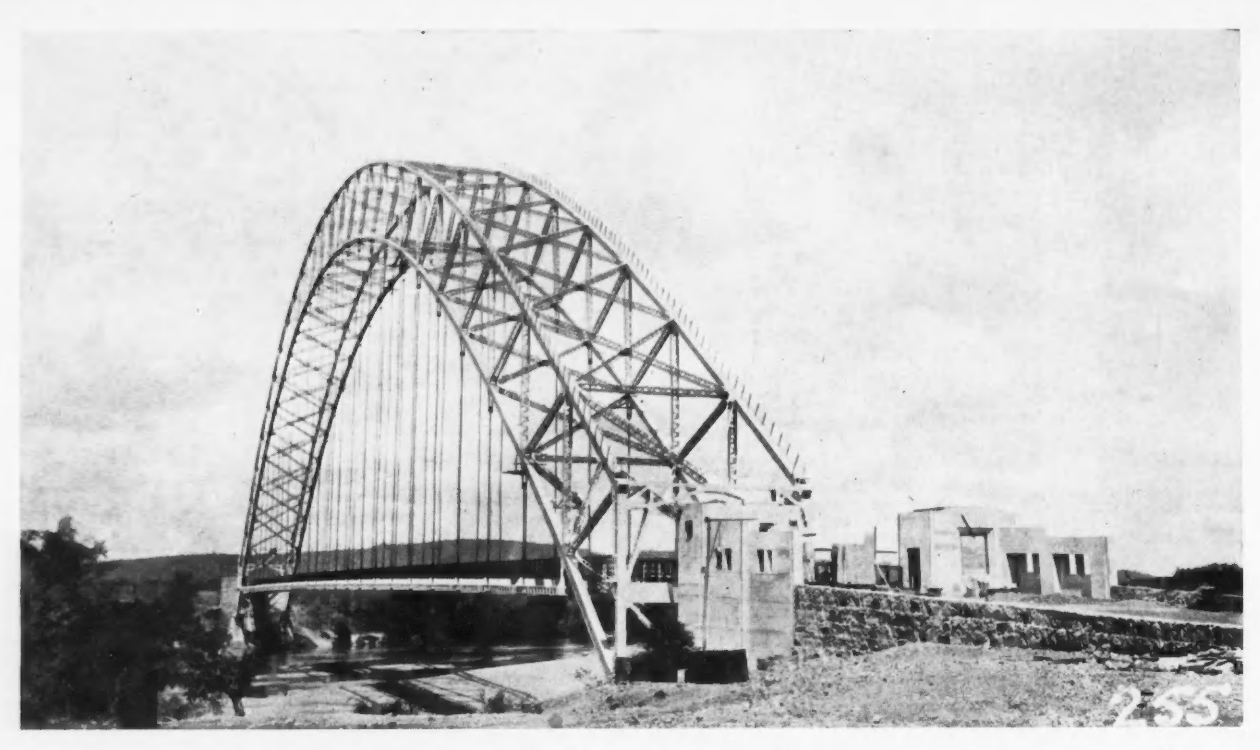


8: PYLONE DE T. S. F. (soudé)
Doc. Sté de Constr. Soudées



Doc. L'Ossature Métallique, 1934-7-8

9: BUDAPEST. 313 m. 90 (le plus haut pylone du monde)
Section médiane: 14 m. 90.



PONT-ROUTE DE BIRCHENOUGH, SUR LA SABI (RHODÉSIE DU SUD), 1935 — *Doc. Fox and Partners*

En acier, à haute résistance au chrome, manganèse et cuivre. Ecartement des rotules: 329 m. Hauteur sous clef: 66 m. Largeur de l'arc: 13,70 m. Hauteur du treillis: 11,40 à 14 m. Le montage des éléments apportés tout préparés d'Angleterre s'est effectué en porte-à-faux en partant simultanément des deux rives, les deux parties étant maintenues en place par des câbles ancrés dans des puits bétonnés, à 76 m. en arrière du pied des arcs, jusqu'au moment où elles se sont jointes à la clef.

LES GRANDS PONTS

Nous ne pouvons pas, dans le cadre de ce numéro, reproduire un nombre suffisant de documents pour essayer de constituer une étude comparative de « l'Architecture des Ponts ».

Dans ce domaine « utilitaire » entre tous, la valeur esthétique ne dépend pas uniquement du système constructif ou de l'audace technique, mais, comme toujours, de facteurs impondérables et souvent indépendants de la volonté créatrice. Pour dégager cette qualité des nombreux ponts qui méritent attention, il nous aurait fallu de nombreuses pages où nous aurions dû commenter chaque œuvre aux points de vue adaptation au programme, harmonie des formes, échelle des moyens, rapports avec le cadre, etc., etc. * Nous avons voulu seulement rapprocher quelques exemples des principales solutions propres à chaque matériau, proposées pour résoudre le problème du franchissement sous sa forme la plus pure, et poussé à l'extrême de nos possibilités. Ce problème est voisin de celui de la couverture des grandes halles: certains projets du concours de l'O. T. U. A., rappelés page 14, sont des exemples de couvertures réalisées par juxtaposition de ponts à grande portée.

Nous avons choisi ces exemples parmi les plus belles œuvres déjà connues ou récentes, représentant le mieux chaque système constructif.

A. H.

* On lira avec intérêt, à ce sujet, « L'Esthétique des Ponts », par Jacques Pilpoul, numéro spécial du Moniteur des Travaux Publics, févr. 1931.

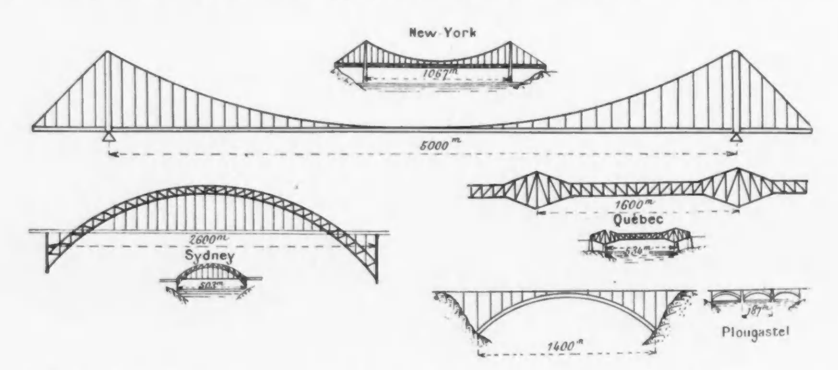
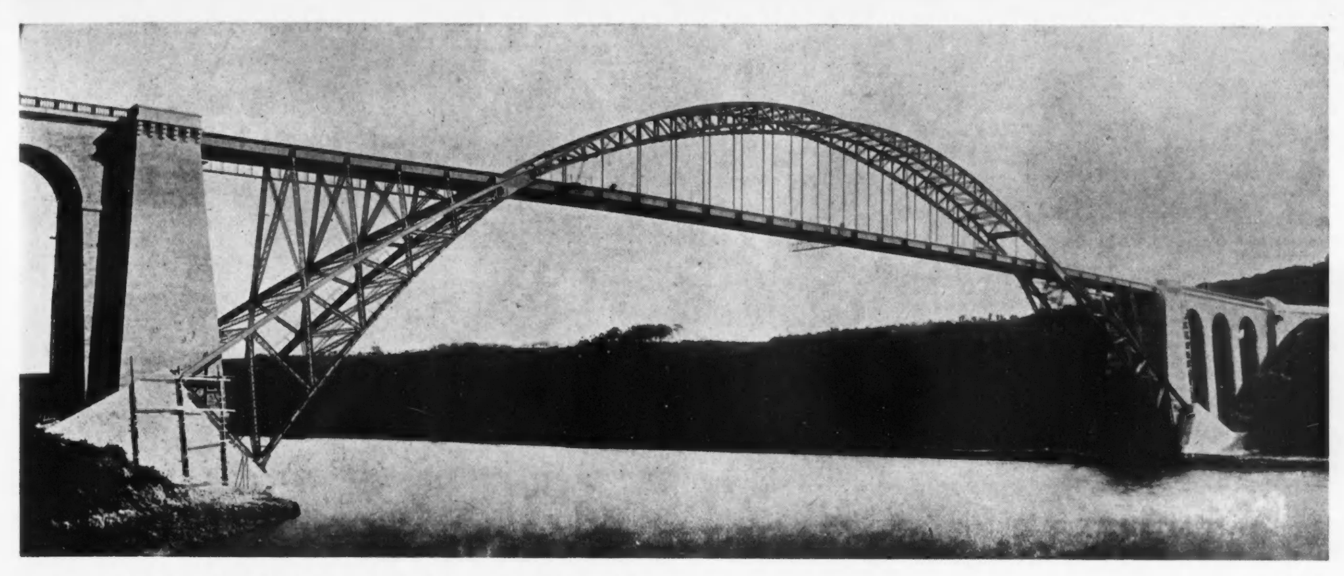
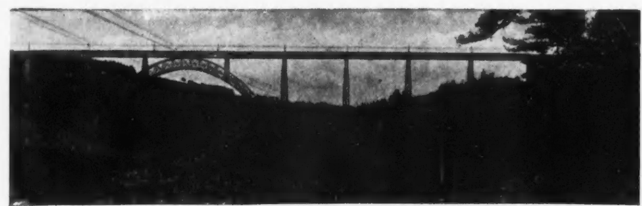


Figure extraite du Génie Civil, 24 février 1934, L'avenir du béton armé et du métal pour les ponts à très grande portée, par H. Lossier, montrant les limites atteintes à ce jour et les limites possibles des principaux matériaux et systèmes constructifs.

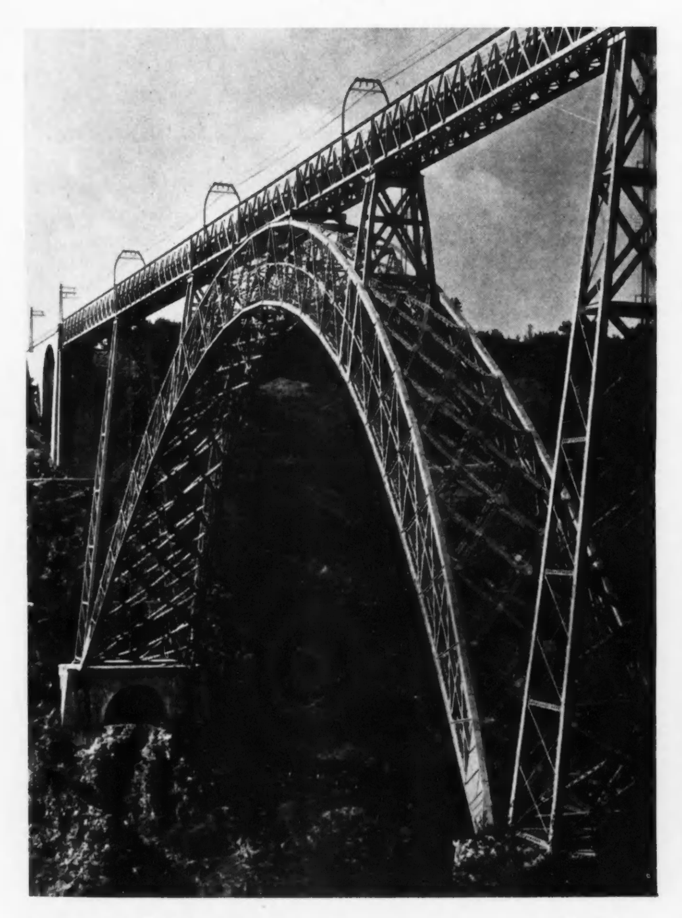


PONT DE LA ROCHE-BERNARD SUR LA VILAINE. OUVERTURE: 200 m. *Doc. Daydé*

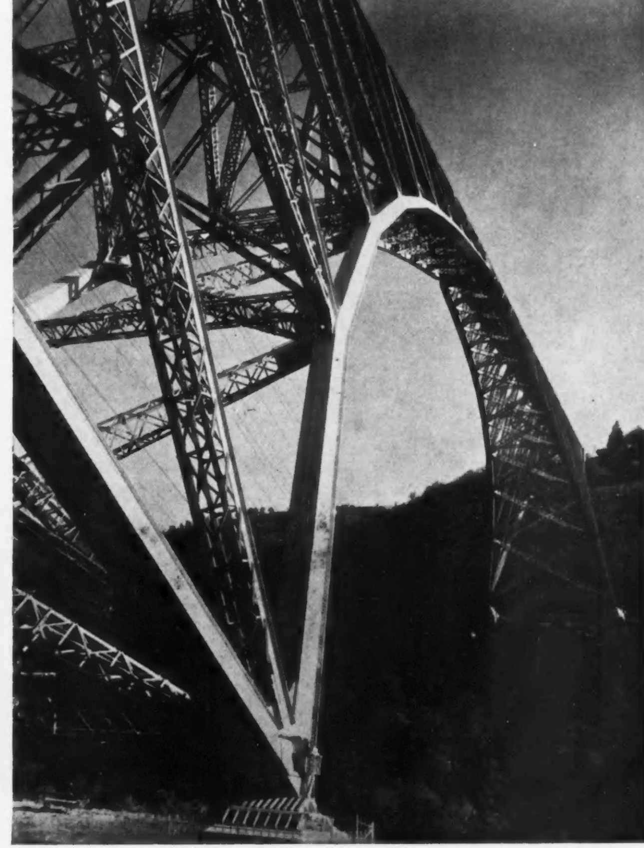


GARABIT

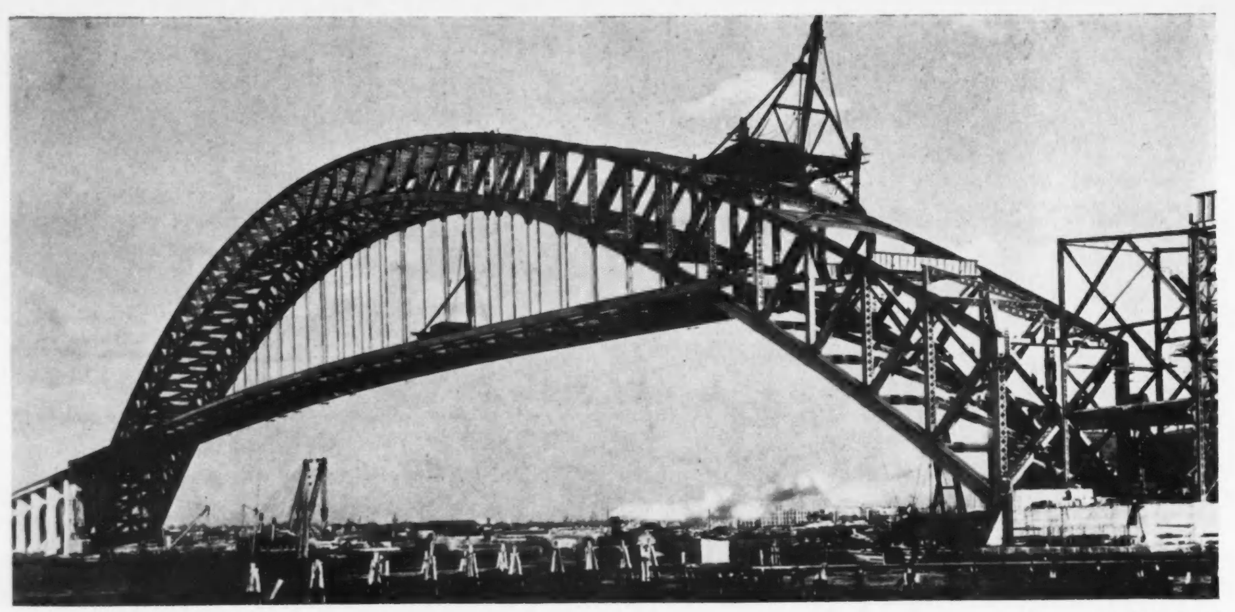
LE VIAUR



VIADUC DE GARABIT (EIFFEL) *Ph. Lacheroy*

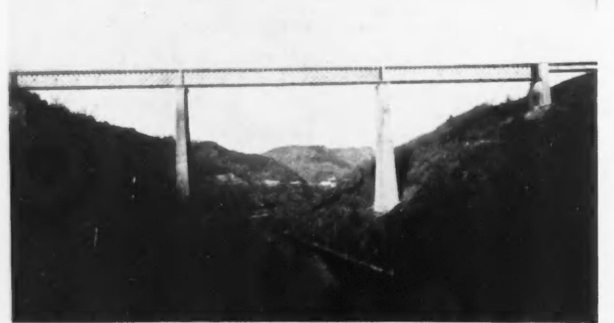


VIADUC DE VIAUR. TRAVÉE CENTRALE: 220 m. HAUTEUR: 115 m.
Doc. Sté de Construction des Batignolles

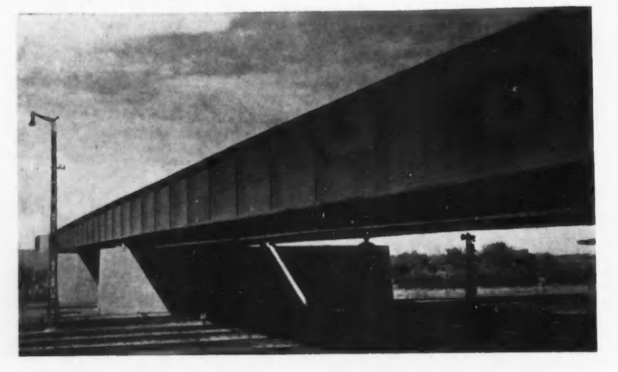


PONT DE KILL-VAN-KULL (fin du montage). Ouverture: 502 m. *Ph. Wide World*

PONTS A POUTRES DROITES



VIADUC DE FADES. POUTRE DROITE A TREILLIS MULTIPLE
Travées de 116 + 144 + 116 m. Piles de granit de 93 m. Fondations de 45 m. (1907)



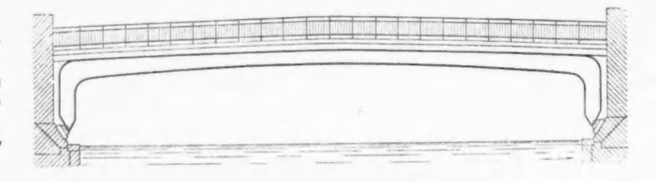
PONT A POUTRES DROITES A AME PLEINE (AUTO-ROUTE EN ALLEMAGNE (1936)

PONTS A BÉQUILLES

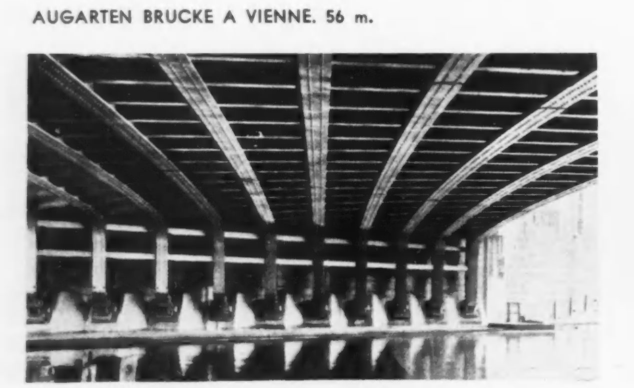
Les ponts à béquilles sont ceux dont, à portée égale, la hauteur de poutre est la plus faible (ci-contre).

Les moments de flexion peuvent encore être diminués par ancrage au sol, par des câbles des extrémités prolongées de la poutre continue (ci-dessous).

Au pont de Gand, la hauteur des poutres, au centre, n'est que de 1/42 de la portée.

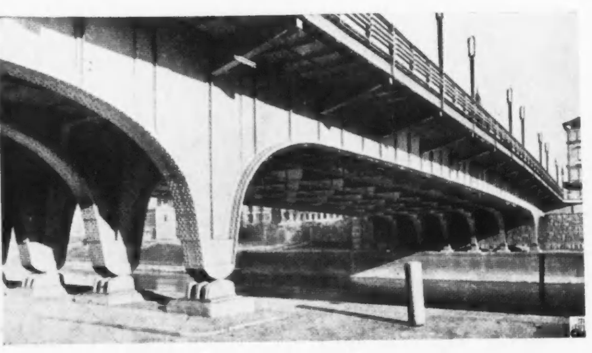


AUGARTEN BRUCKE A VIENNE. 56 m.

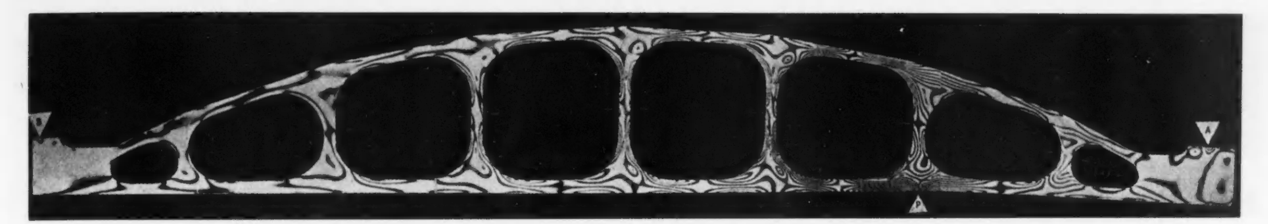


« L'Ossature Métallique » 1936-2

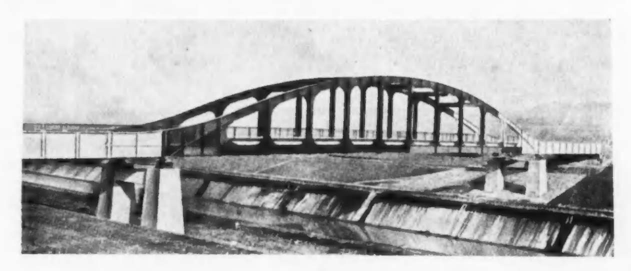
PONT DE LA BARGE A GAND. 28 m. 50



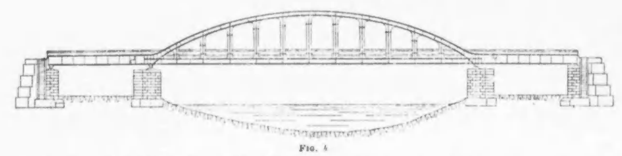
« L'Ossature Métallique » 1935-6



PONTS VIERENDEEL EN ACIER. Aspect d'un modèle réduit en matière transparente, photographié en lumière polarisée (Photo-élasticimétrie). Les lignes noires montrent la direction des efforts. On voit très nettement la position des points d'inflexion dans les membrures et les montants, situés sensiblement à l'entre-axe des nœuds: on peut considérer ce genre de poutre comme formé d'une série de T très rigides (nœuds) réunis par des articulations fictives aux extrémités de leurs branches. Type de poutre dont l'application aux ponts en acier est très fréquente en Belgique, son pays d'origine. (Cl. Ossature métallique - 1936 - 10).



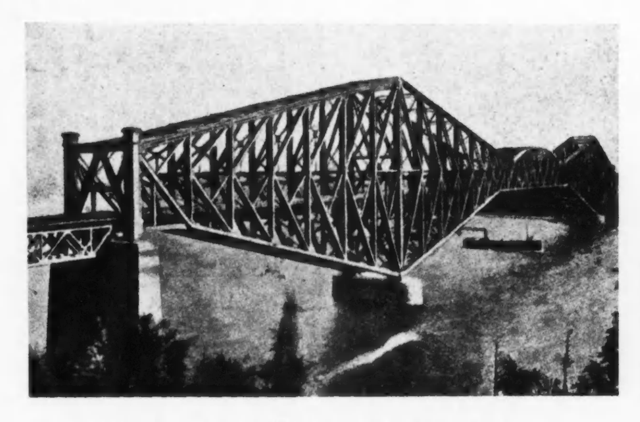
Cl. l'Ossature Métallique, 1936-9



PONT D'EYGENBILSEN (BELGIQUE). Travée centrale 89 m. Un des nombreux ponts Vierendeel soudé, récemment construits sur le canal Albert.



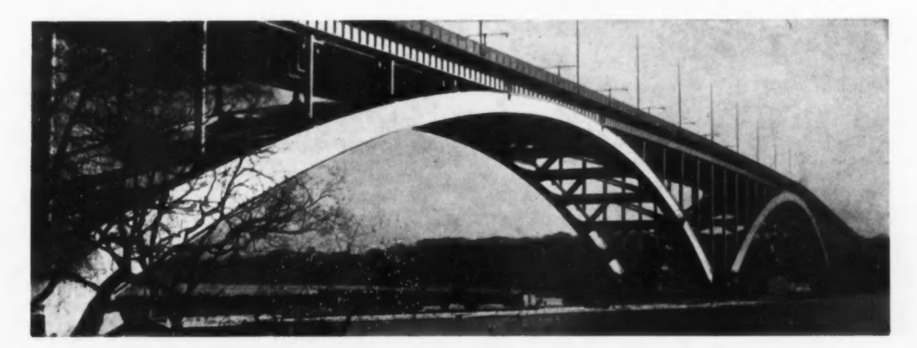
PASSAGE SUPÉRIEUR A NUTH (HOLLANDE). Pont Vierendeel à membrure supérieure polygonale, plus économique que les membrures courbes (construction soudée).



PONT CANTILEVER DE QUÉBEC SUR LE SAINT-LAURENT
Travée centrale: 177 + 195 (poutre articulée) + 177 = 549 m.

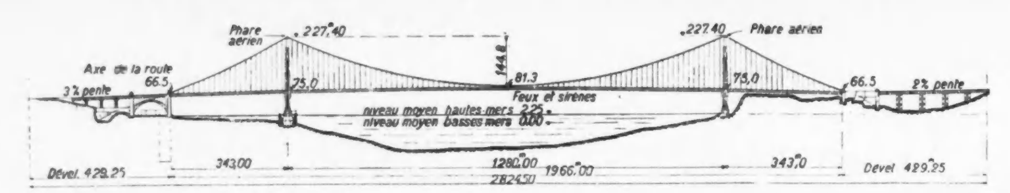


PONT A POUTRE CONTINUE DE DUNAFOLDVAR, SUR LE DANUBE
Travées: 110 + 137 + 137 + 110 m. = 494 m. environ.
Voir étude détaillée dans Travaux 1935 - n° 25.

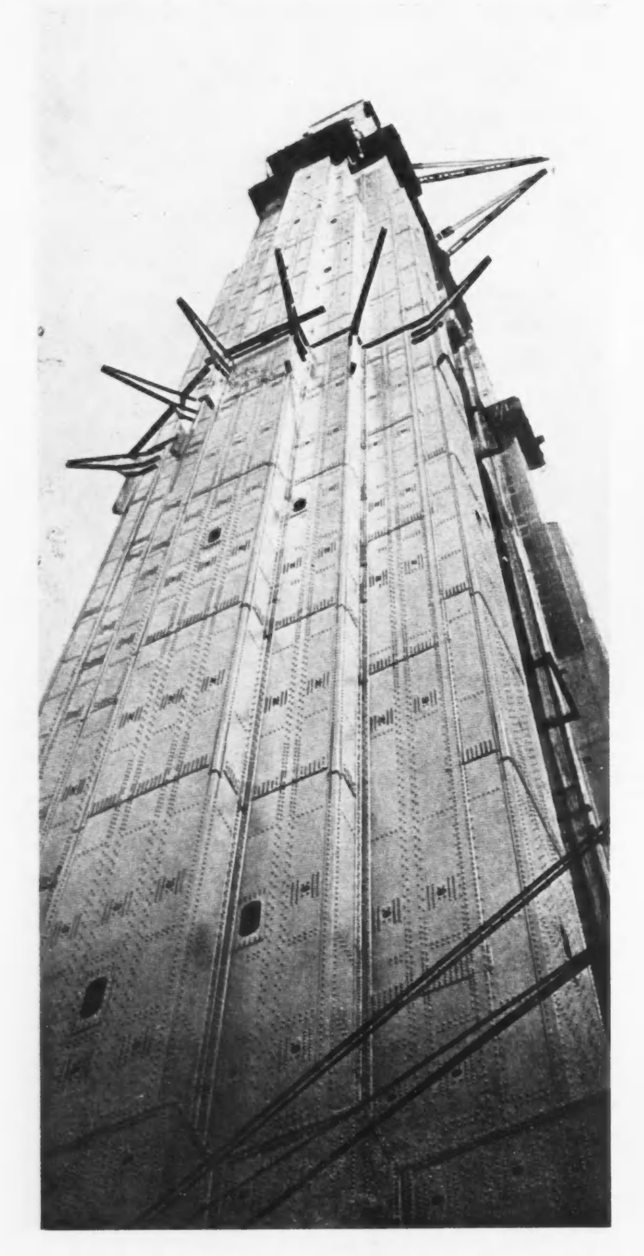


PONT SUR LE LAC MALAR A STOCKHOLM (VASTERBRON)
Deux arches de 204 et 160 mètres formées chacune de deux arcs métalliques encastrés, distants de 18 mètres, reliés par des entretoises en K (comme celles du pont de Castelmoron, p. 64). Les arcs, en caissons creux, mesurent 1,50 de large sur 2 m. et 2,50 à la clef. Les arcs seuls sont rivés, le reste est soudé.
Bibliographie: Travaux, n° 47.

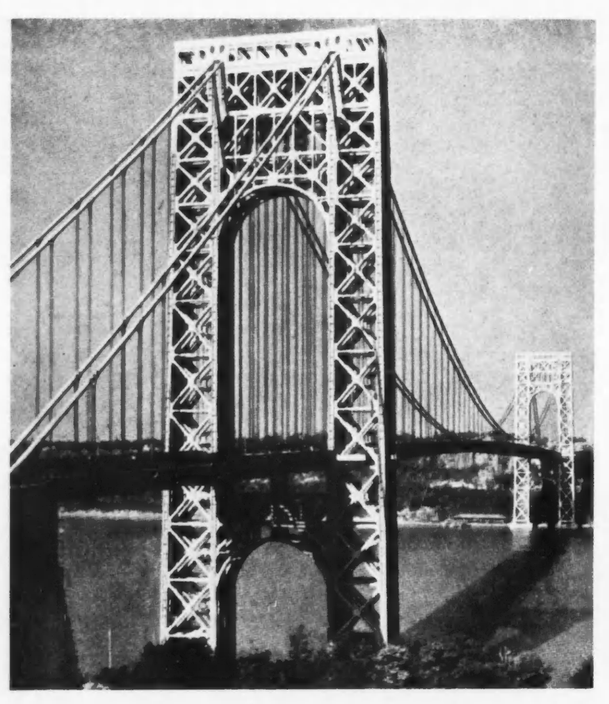
LES PONTS SUSPENDUS



« LA PORTE D'OR » A SAN FRANCISCO, LE PLUS GRAND PONT DU MONDE, SERA OUVERT A LA CIRCULATION DANS LE COURANT DE 1937



PONT DE LA PORTE D'OR, SAN-FRANCISCO, UN DES PYLONES, DE 210 M. DE HAUTEUR, EN CONSTRUCTION
Bibliographie: Technique des Travaux, 1935, n° 11.

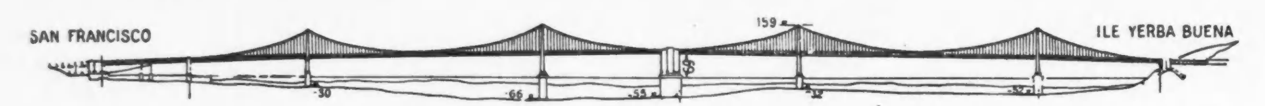


Doc. Ossature Métallique

PONT G. WASHINGTON, NEW-YORK. PORTÉE LIBRE: 1.067 m. (LA PLUS GRANDE ACTUELLEMENT)



PONTS DE SAN-FRANCISCO A OAKLAND - FILAGE DES CABLES DE LA PREMIÈRE TRAVÉE SUSPENDUE: 357 + 707 + 353 m. PYLONE: 126 m.



PONTS DE SAN-FRANCISCO A OAKLAND: Deux ponts suspendus relient la ville à l'île Yerba Buena (2.740 m.) traversée par un tunnel. De l'île à Oakland la route passe sur un pont cantilever de 156 + 427 + 156 m. et sur une série de ponts plus petits (longueur totale: 12 km.). Inauguré récemment. Bibliographie: l'Ossature Métallique, 1936, n° 6.



PONT SUSPENDU DE COLOGNE-MUELHEIM (1929)
91 + 315 + 91 m.



PONT-ROUTE SUSPENDU DE COLOGNE
92 + 184 + 92.

Ph. Baillet



Doc. Fives-Lille - Ph. Lacheroy

PONT DE TERENNEZ
37,50 + 272 + 37,50.



Doc. Daydé

PONT DES USINES RENAULT, A BILLANCOURT (CANTILEVER ALLEGE PAR SUSPENSION)

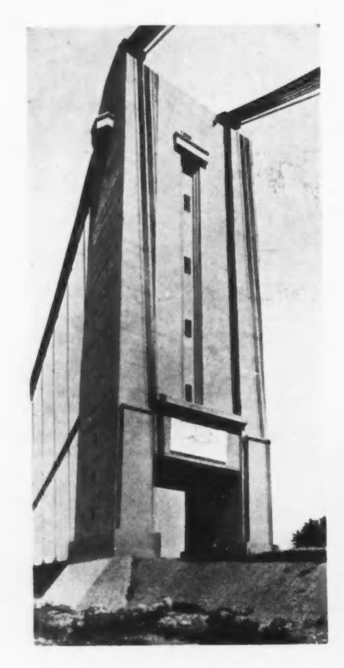
COUVERTURES SUSPENDUES

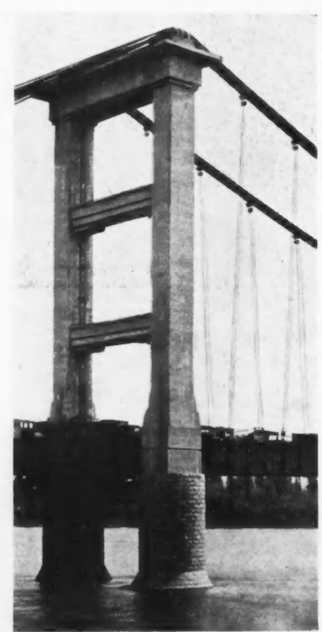


HANGAR POUR AVIONS A TOUSSUS, EN COURS DE MONTAGE (type de couverture suspendue)
MARCEL BLOT, ARCHITECTE

LE PONT DE CAVAILLON SUR LA DURANCE

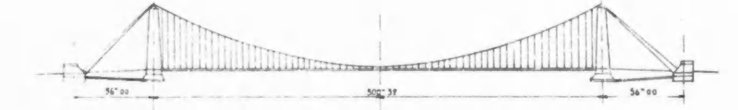


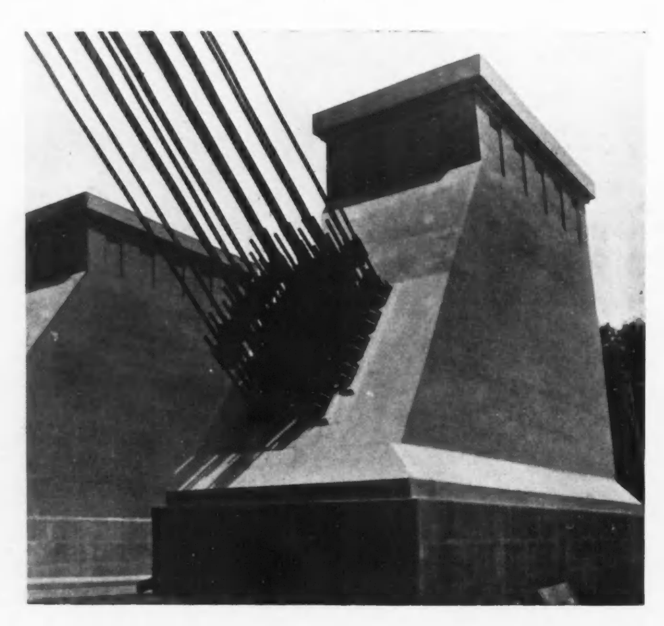




Une travée suspendue de 300 mètres (la plus grande de France) permettant le passage des plus fortes charges. Largeur du tablier: 8 mètres. La forme des pylones est due surtout à des considérations d'aspect: la disposition de pylones la plus rationnelle pour un pont suspendu consiste en un portique (2 colonnes ou piliers reliés par des traverses horizontales ou par un système triangulé) ARTICULÉ A LA BASE. (Fig. ci-dessus, à droite).

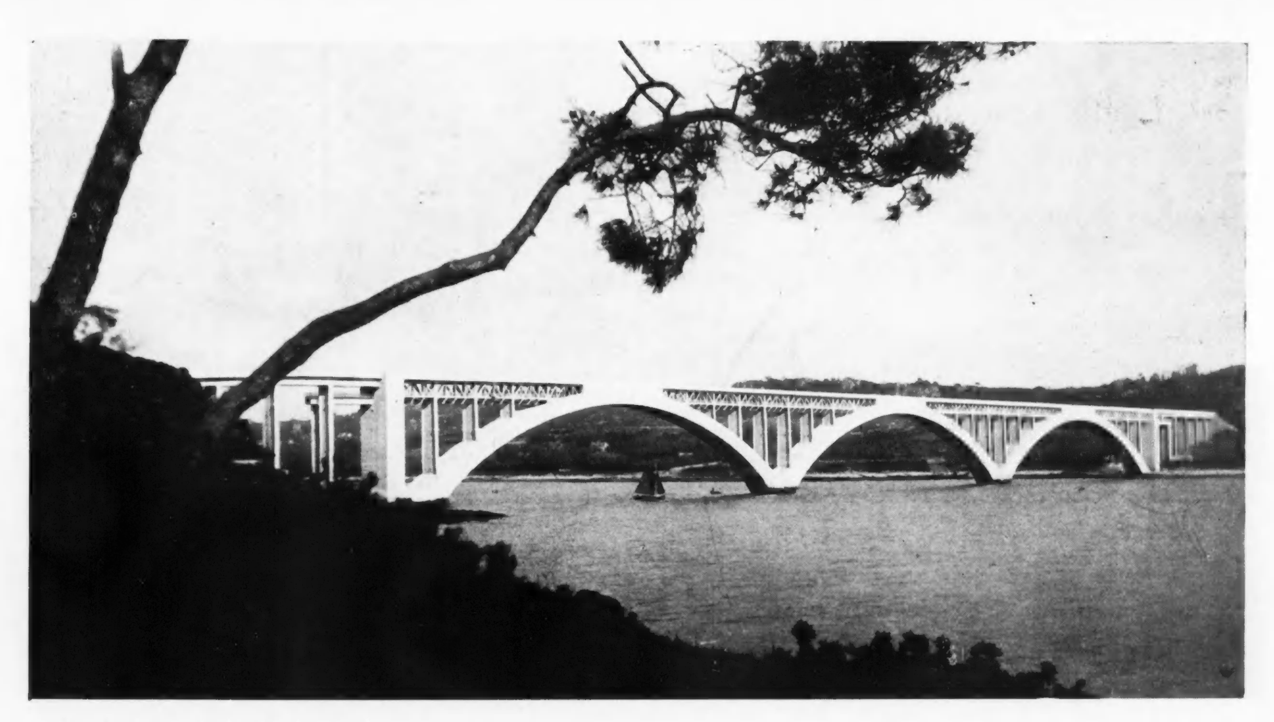
Ces pylones, en béton armé, sont creux, car la résistance du sol ne permettait pas de fortes charges. On voit que l'intervention de l'architecte a conduit à des formes d'apparence très différentes de celles qu'exigeait la technique pure de l'ingénieur. Massifs d'ancrage en béton, de 3.000 tonnes, au-dessus du sol, arc-boutés par des béquilles de béton armé enterrées, venant s'appuyer sur les fondations des pylones.





Doc. Fives-Lille

PONTS EN BÉTON ARMÉ, TABLIER SUPÉRIEUR

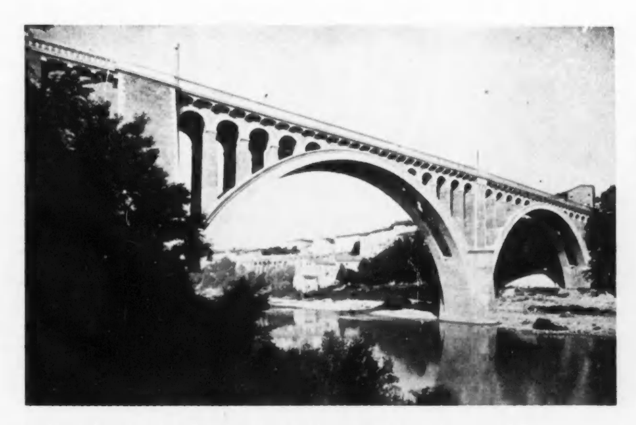


PONT EN BÉTON ARMÉ SUR L'ELORN — CONSTRUCTEUR: ENTREPRISE LIMOUSIN

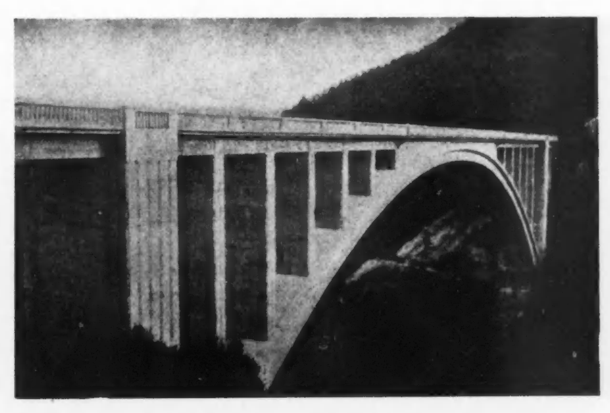


Cl. Génie Civil.

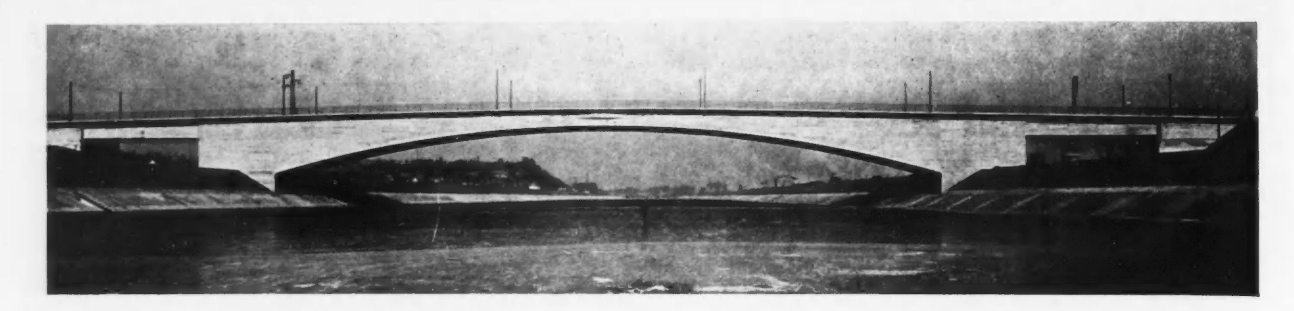
Le Pont sur l'Elorn, à Plougastel, est une traduction en béton armé, du pont-type en maçonnerie; mais le béton armé permet le surbaissement des arcs, leur élégissement (caissons creux cloisonnés), l'élégissement et l'écartement des tympans supportant le tablier et l'augmentation de la portée. La portée des arches du pont de Plougastel n'a pas encore été dépassée, en béton armé. Ce pont est à rapprocher de celui de Saint-Pierre-du-Vouvray (bow-string de 132 m.) que nous n'avons pu reproduire ici faute de place, conçu par le même ingénieur, M. Freyssinet. Construits il y a plus de 10 ans déjà, ces deux ponts, en arcs creux, le premier à tablier supérieur, le second à tablier inférieur (suspentes en barres d'acier nu) sont les premiers représentants importants des deux principaux types de ponts modernes en béton armé à grande portée: ils ont ouvert la voie à d'autres réalisations également audacieuses, qui ont été particulièrement nombreuses en France: nous en reproduisons quelques-unes dans les pages qui suivent.



PONT EN MAÇONNERIE A RABASTENS (SUR LE TARN)
Exemple moderne très caractéristique de ce système de construction antique. Les éléments sont nettement différenciés suivant leur fonction. Tous les éléments travaillent à la compression.



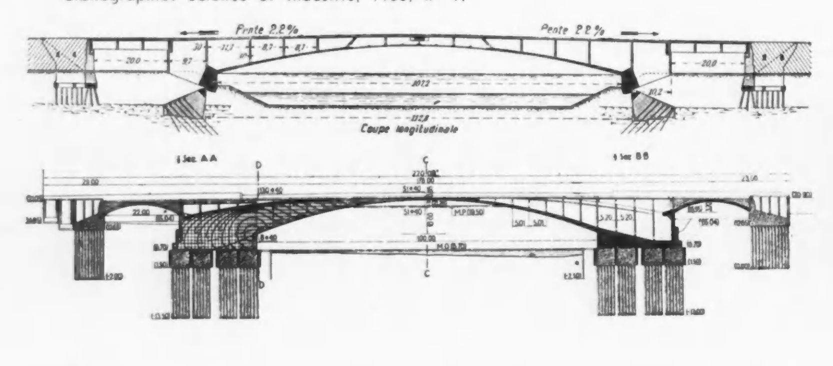
PONT EN BETON ARMÉ (PONT DE LA CAILLE)
Ce pont ne comporte qu'une très légère armature transversale. La voûte, de 138 m., record de la portée, a été construite au-dessus d'un profond ravin, sur un cintre entièrement suspendu.

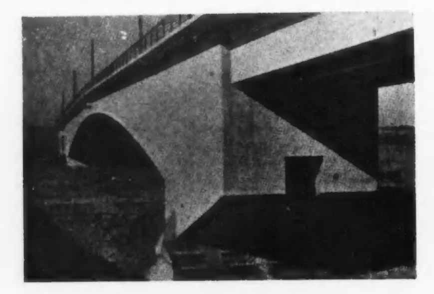


PONT SUR LE NECKAR, PRÈS DE HEILBRONN

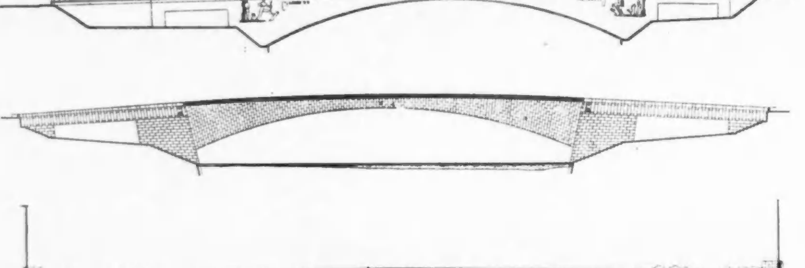
L'élévation de ce pont, d'une ligne très pure, donne l'impression d'une arche massive contrebutée par des piles épaisses. La construction est toute différente. L'ossature portante est constituée par quatre poutres minces parallèles de 113 m. de portée, à trois rotules. Ces poutres-arcs se prolongent en porte-à-faux au-delà des rotules d'appui et reçoivent les petits ponts poutres des extrémités. La poussée de la travée centrale a été ainsi considérablement diminuée. Une voûte relie l'intrados des arcs, sauf vers la partie centrale, sur 36 m. Tous les 9 m. parois transversales de 90 cm. d'épaisseur. La première coupe ci-dessous est celle du pont de Heilbronn.

Bibliographie: Science et Industrie, 1933, n° 9.



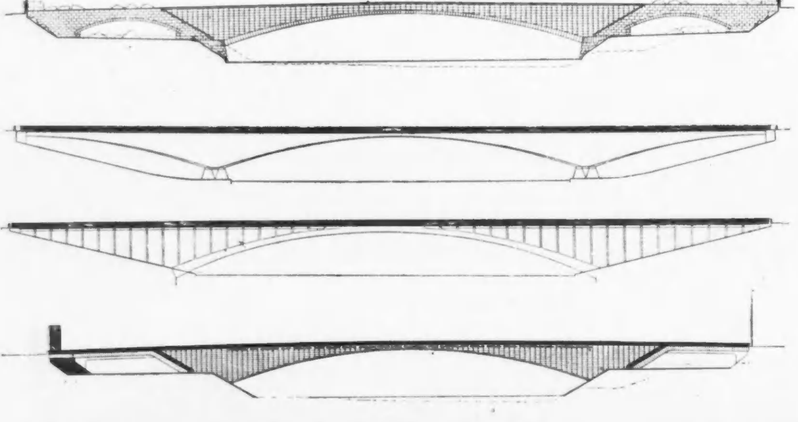


PONT DE HEILBRONN
(Porte-à-faux avant remblai)



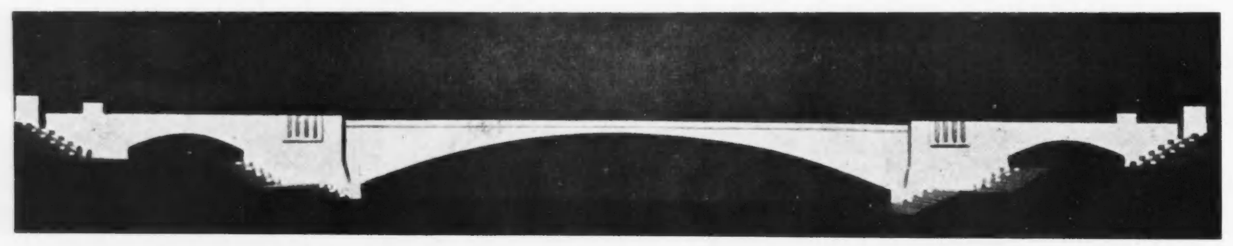


PROJETS DU CONCOURS DU PONT SUR LE TIBRE, A ROME



Ce pont, qui sera construit en face du Forum Mussolini, a donné lieu à plusieurs projets intéressants que nous reproduisons ici. Le fleuve devait être franchi d'une seule portée. De part et d'autre des appuis de l'arc devaient être réservées de larges ouvertures sur les berges, pour permettre le passage de l'eau au moment des crues, et faciliter la circulation en temps normal.

Le projet primé de l'architecte Fasolo, dont la silhouette rappelle un peu celle du pont de Heilbronn, comporte une voûte en béton armé de 100 m. et deux travées en voûtes de 22 m. La voûte est en forme de caisson: la paroi d'intrados, courbe, est reliée à la dalle de l'extrados supportant le tablier par des tympans et cloisons transversales. Epaisseur à la clef: 65 cm. (deuxième coupe ci-contre).



MAQUETTE DU PROJET PRIMÉ DU PONT SUR LE TIBRE



Doc. Hennebique

PASSERELLE SUR L'OURTHE, A LIEGE (1904). Un des plus anciens ponts en béton armé. Portée: 12,5 + 55 + 12,5. Epaisseur à la clef: 35 cm.



Doc. Maillart, Genève

PASSERELLE SUR LA TOSS (WÜLFLINGEN). Portée: 38 mètres. Epaisseur de l'arc à la clef: 14 cm.
Bibl.: Schweizerische Bauzeitung, 1936, 11 avril.



PONT DE TRANEBERG, A STOCKHOLM. Portée: 181 m. 2 arcs jumelés en béton armé, en forme de caisson à 3 compartiments. Largeur totale de chaque arc: 9 m. Hauteur: 3 à 5 m. La chaussée est portée par des poutrelles métalliques soudées reposant sur les piles en béton distantes de 13 m.
Bibl.: Technique des Travaux 1936 - 8.



Doc. Maillart, Genève

PONT SUR LA LANDQUART (KLOSTERS) 1930. Portée: 30 mètres. Plan courbe, R = 125 m. Dans ce système de pont, l'arc, très mince, ne travaille qu'à la compression simple: les efforts de flexion sont transmis par les tympans au tablier formant poutre raidisseuse. Le cintre est très économique, la voûte étant légère.
Bibl.; Schweiz. Bauzeitung 11 avril 1936.



Doc. Rabut

PONT DE LAIFOUR SUR LA MEUSE (1932). Portée: 97 m. Surbaissement: 1/11e. Un 2e pont, identique, a été construit à proximité, à Anchamps.
Cf: Travaux n° 24.

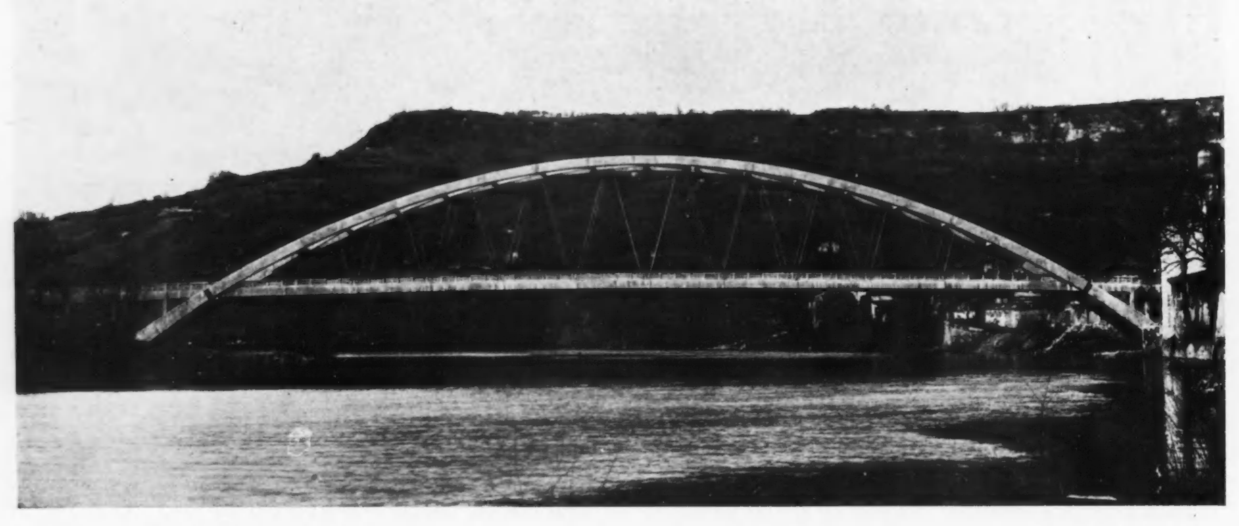


Doc. Maillart, Genève

PONT SUR LA SALGINA (1930). Portée: 90 m. Epaisseur de l'arc d'intrados: 20 cm. Largeur: 3,50 m.

Les propriétés du béton étant très différentes de celles de la maçonnerie, les formes auxquelles elles conduisent sont également différentes. Le type de pont à 3 articulations en béton armé dont l'arc évidé est formé d'un caisson cloisonné, est très économique: il permet de faire concourir à la résistance le tablier et les tympans longitudinaux. Cette collaboration du tablier n'est cependant utile que dans le voisinage de la clef. Vers les naissances, il est préférable de supprimer le tympan de liaison. Ces raisons expliquent la forme des deux ponts très semblables de Laifour et de la Salgina reproduits ci-dessus.
Cf.: Maillart, Génie civil, 16 mars 1935. Voir aussi Travaux n° 26.

PONT EN BÉTON ARMÉ, TABLIER INFÉRIEUR



PONT DE CASTELMORON SUR LE LOT *Doc. Christiani et Nielsen*

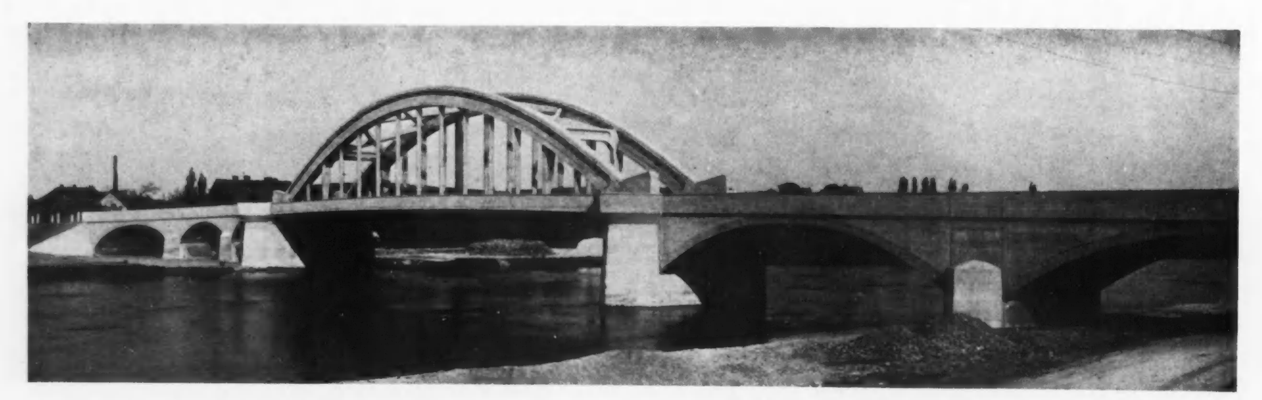
Tablier suspendu par tirants métalliques non enrobés (ronds de 85 mm.). Flèche des arcs: 26,20 m. Section: 1 m. de largeur sur 1,20 à 1.30. L'inclinaison des suspentes a pour effet de diminuer considérablement les moments, ce qui permet ce faible équarrissage. Les arcs ont été coulés autour d'un arc-noyau formé d'éléments préparés à l'avance permettant un cintre plus léger.



PASSAGE SUPÉRIEUR EN GARE D'ACHÈRES *Doc. Entr. Limousin*
Contreventement des arcs en poutres à treillis.

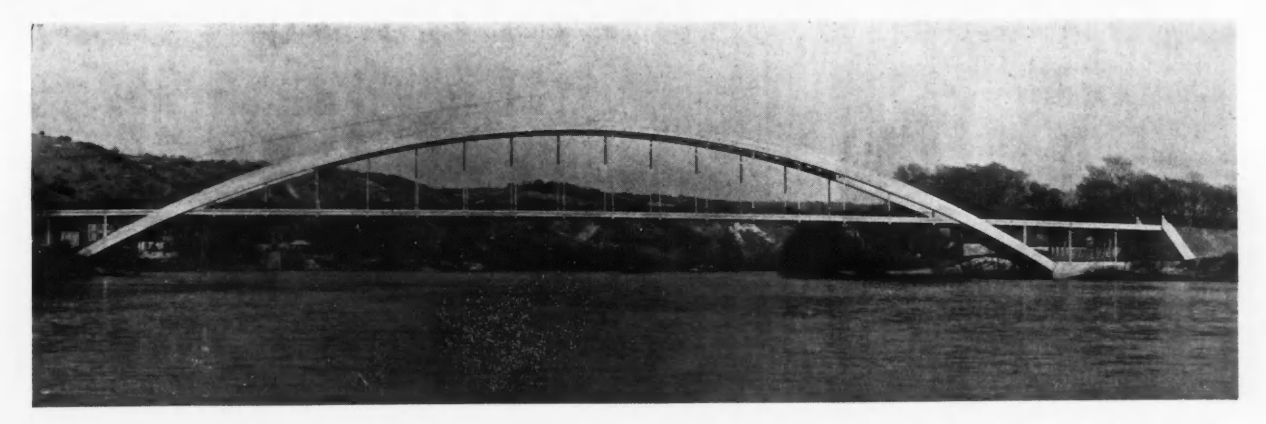


PONT DE CASTELMORON. Contreventement des arcs en forme de K, s'harmonisant avec la disposition des suspentes.

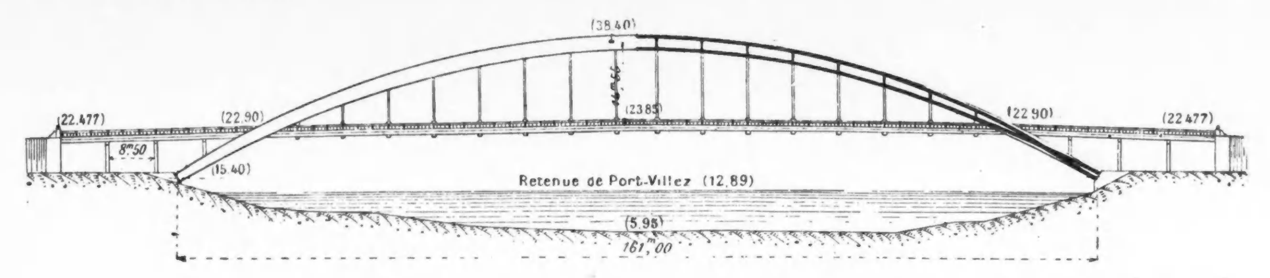


PONT D'ALSLEBEN (ALLEMAGNE) *Doc. Dyckerhoff et Widmann*
Exemple de juxtaposition de deux principes constructifs montrant que ce contraste de formes et d'esprit n'est pas toujours d'un effet heureux.

PONTS EN BÉTON ARMÉ, TABLIER INFÉRIEUR

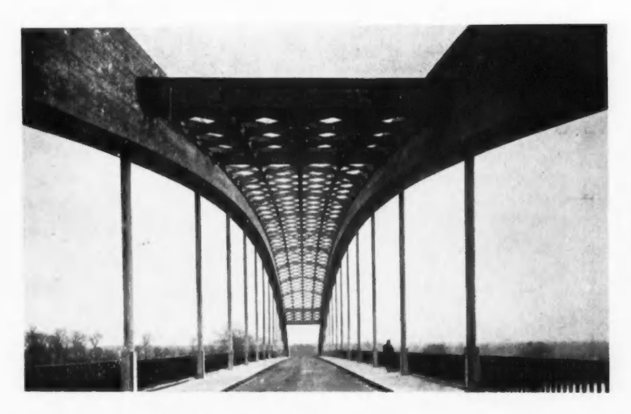


PONT DE LA ROCHE-GUYON *Doc. Boussiron*



Portée: 161 m. (la plus grande pour ce type de pont). Surbaissement: 1/7 imposé par des raisons d'aspect. Section des arcs: 1,40 × 2,65 (à la clef) et 3 × 1,45 aux naissances. Ces arcs sont encastrés aux appuis. Leur section est creuse, sauf à 13 m. environ des appuis où les tables supérieures et inférieures se confondent (moment minimum). En ces points la courbe des parois latérales a été cependant continuée pour des raisons d'esthétique (voir coupe). La poussée des arcs, très surbaissés, est de 3.880 T; elle est absorbée par des pieux et la butée des terres.

L'étude architecturale de ce pont ainsi que celle du pont de Conflans (ci-dessous) a été faite par les architectes WYBO et LAGRANGE. Leur intervention a été particulièrement efficace, entre autres détails, pour l'étude du contreventement des arcs, en forme de treillis continu, dont la légèreté s'harmonise avec celle des suspentes.



PONT DE LA ROCHE-GUYON *Photo Baranger*
Bibl.: Génie civil 9 et 16 - Févr. 1935.



PONT DE CONFLANS-FIN-D'OISE
Bibl.: Génie Civil - 1er Févr. 1930.

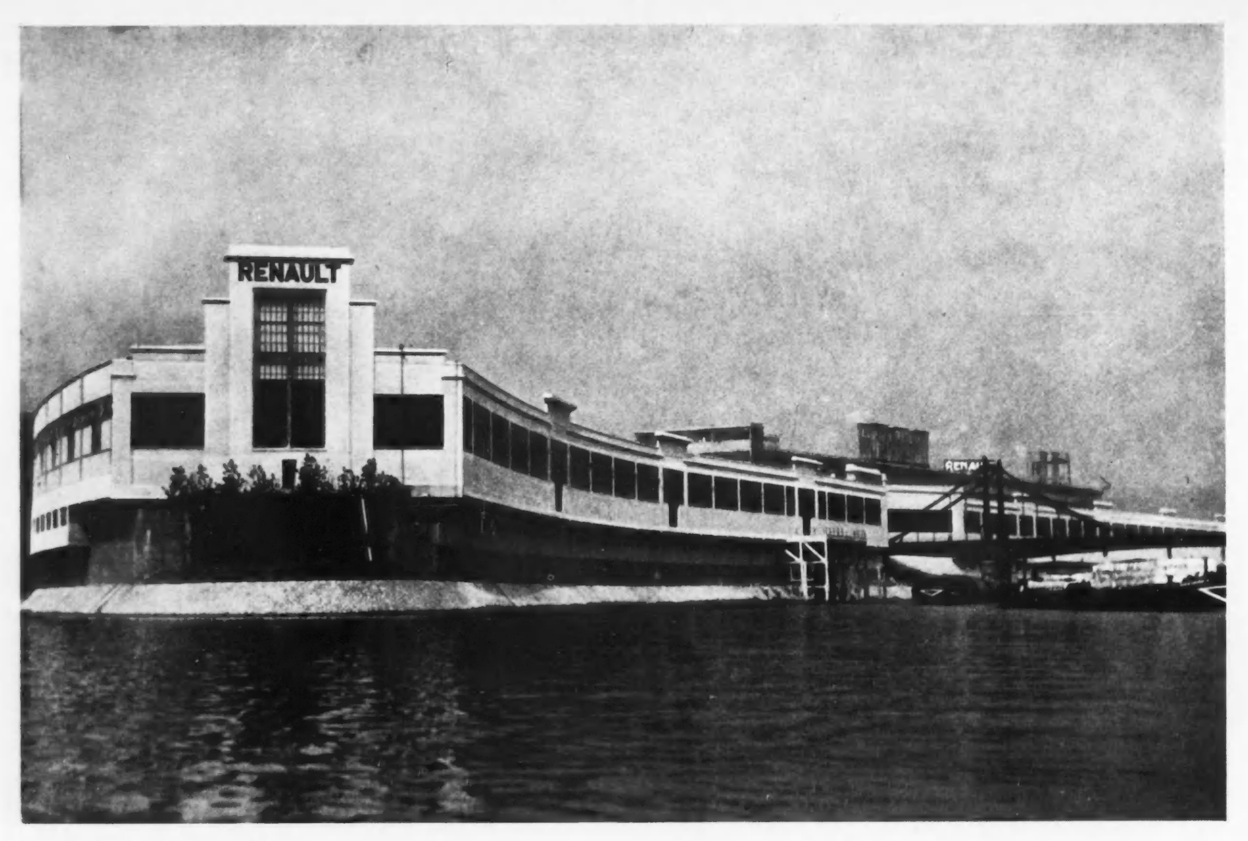


PONT SUR LE LOT, A PORT D'AGRÈS. Ouverture: 90 m. La disposition en V des suspentes assure une meilleure résistance aux charges roulantes et permet de diminuer la section des arcs.



Documents Boussiron

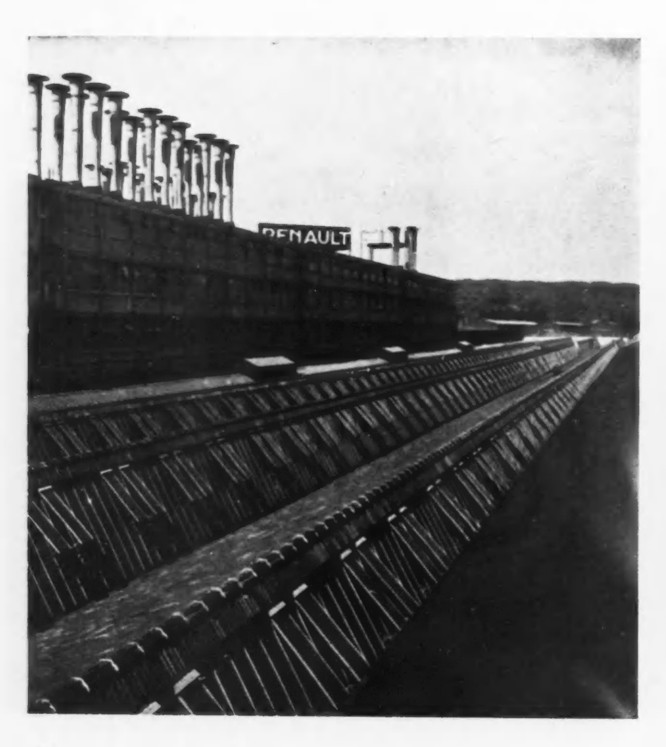
PONT SUR L'OUM-ER-REBIA (SIDI-AISSA). Toutes les armatures des tirants et les suspentes de ce pont sont en acier à haute résistance AC. 54 et ont été mises en tension avant bétonnage. (Portée: 67 m.). Bibl.: « Travaux » n° 42.



LA POINTE DE L'ILE SEGUIN

USINES RENAULT A BILLANCOURT

Nous publions ces trois photographies des grandes usines françaises d'automobiles non comme exemples d'architecture, mais pour montrer comment de la répétition d'éléments quelconques (vitrages, machines, etc.) peut naître un effet d'esthétique non voulu. Cet effet rythmique peut être détruit par l'introduction d'un « ornement » étranger: les façades sur l'Ile Seguin (ci-dessus) en sont un exemple (motif de couronnement des entrées). En architecture « utilitaire » la beauté, souvent réelle et profonde, n'est pas le résultat d'une ornementation ajoutée. Elle est parfois involontaire et naît généralement de l'expression la plus simple d'une fonction.



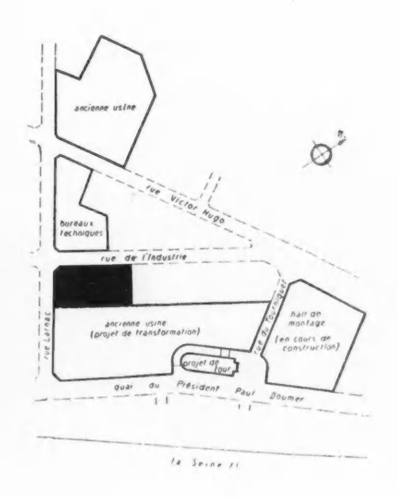




FAÇADE RUE DE L'INDUSTRIE. ENTRÉE DU PERSONNEL. A GAUCHE: BATIMENT DU PERSONNEL. A DROITE: HALL DE MONTAGE



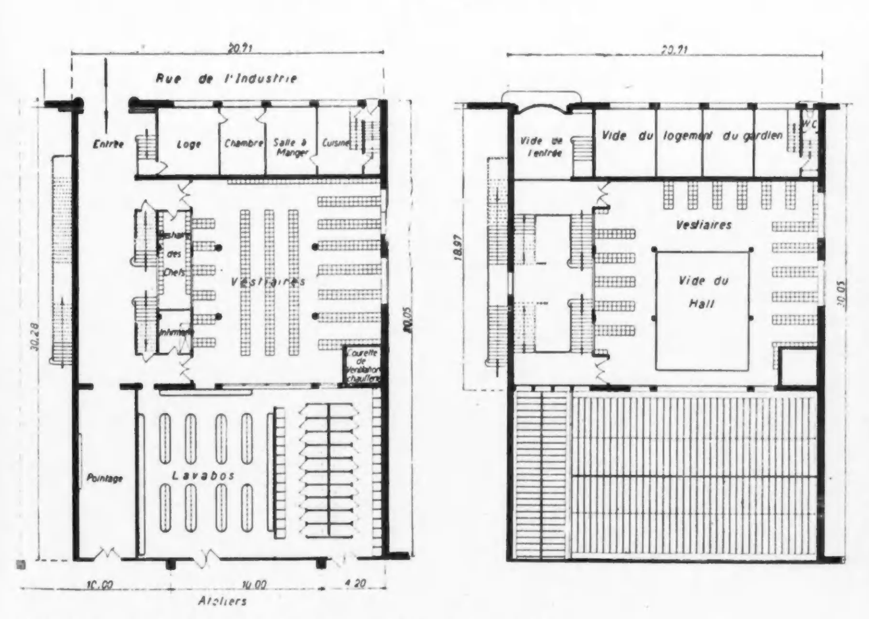
La partie noire indique l'emplacement des nouveaux bâtiments dont nous publions des photographies.



USINES D'AVIATION MARCEL BLOCH A COURBEVOIE

ARCHITECTE: GEORGES HENNEQUIN

Cette usine occupe une superficie de plus de deux hectares. Les bâtiments reproduits ici constituent une première tranche de constructions nouvelles. Les halls de montage sont en charpente métallique, couverts en sheds et dissimulés derrière la façade indépendante (ci-dessus), soutenue intérieurement par des contreforts en béton armé. La dernière tranche de travaux comportera la construction d'une tour de 72 mètres de hauteur, au bord de la Seine, destinée aux bureaux (services techniques et administratifs, et archives).

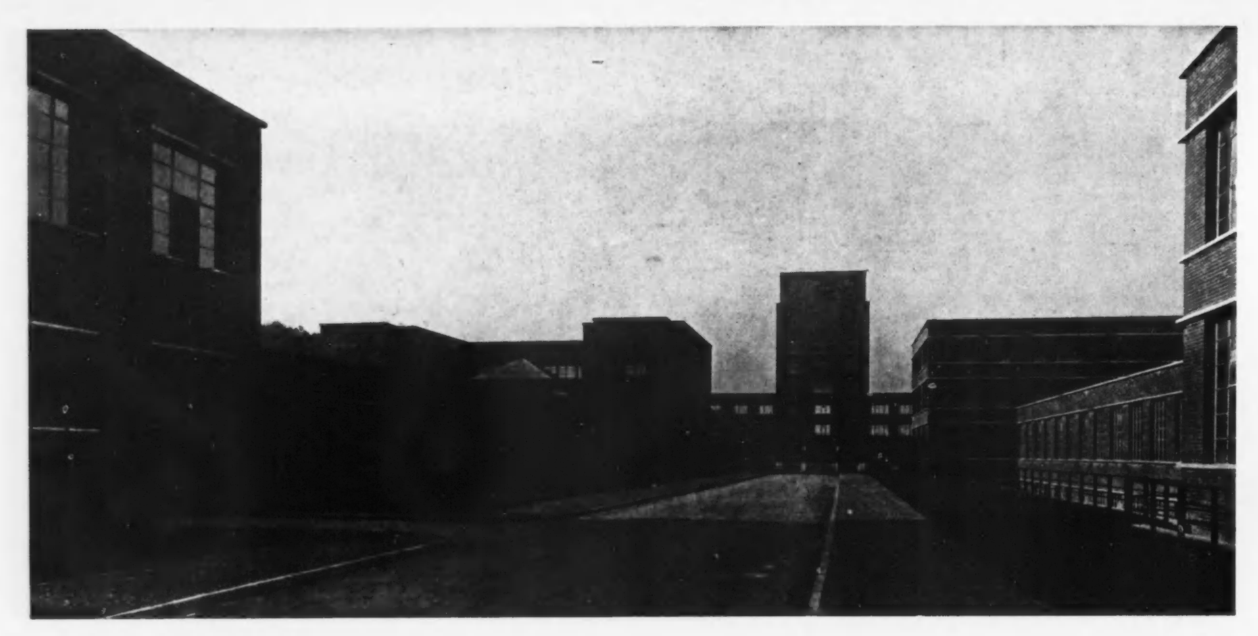


BATIMENT DU PERSONNEL: REZ-DE-CHAUSSÉE ET ENTRESOL
Au premier étage: réfectoire. Au 2me étage: salle de réunion avec accès indépendant par l'escalier extérieur aboutissant dans le hall de montage. Vestiaires et lavabos pour 1.000 ouvriers.



Doc. Technique des Travaux

ENTRÉE ET ESCALIER DU PERSONNEL



LA RUE PRINCIPALE DE L'USINE — *Ph. Picard*

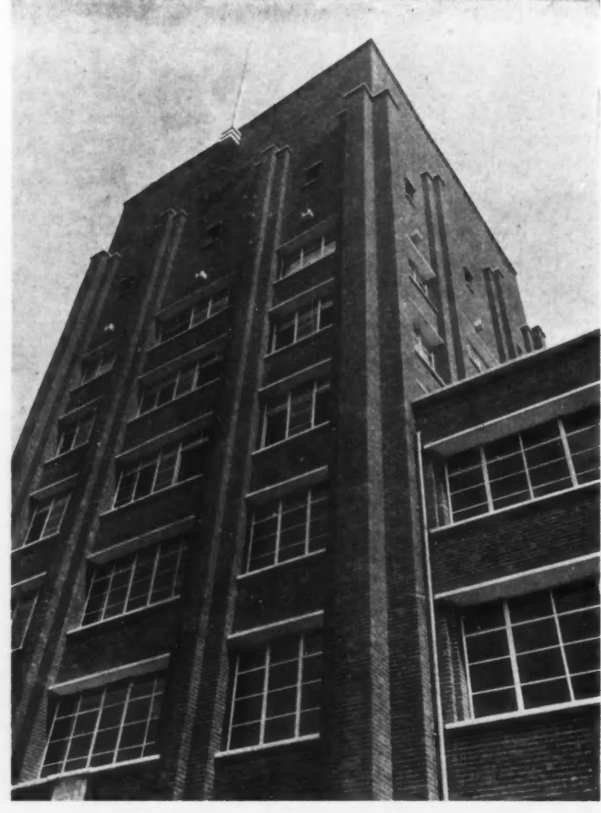
LES CHARBONNAGES DE FAULQUEMONT

JOSEPH MADELINE, ARCHITECTE

Nous avons publié dans notre numéro 11-1935 (p. 64 et suivantes) une description détaillée de cet important ensemble industriel français (bâtiments d'usine et cité d'habitations), réalisé récemment à l'emplacement d'un gisement de houille jusqu'alors inexploité. Fait trop rare, la composition d'ensemble et l'étude architecturale de chaque bâtiment ont été confiées à un architecte. Les documents que nous publions ici montrent toute l'utilité d'une telle intervention, lorsqu'elle s'exerce dès le début de la conception et en collaboration étroite avec des ingénieurs compréhensifs. Mais combien néfaste peut devenir cette collaboration lorsque le rôle de l'architecte se borne à celui « d'enjoliveur » de façades!



UNE DES TOURS D'EXTRACTION (CHEVALEMENT) (machines en haut).



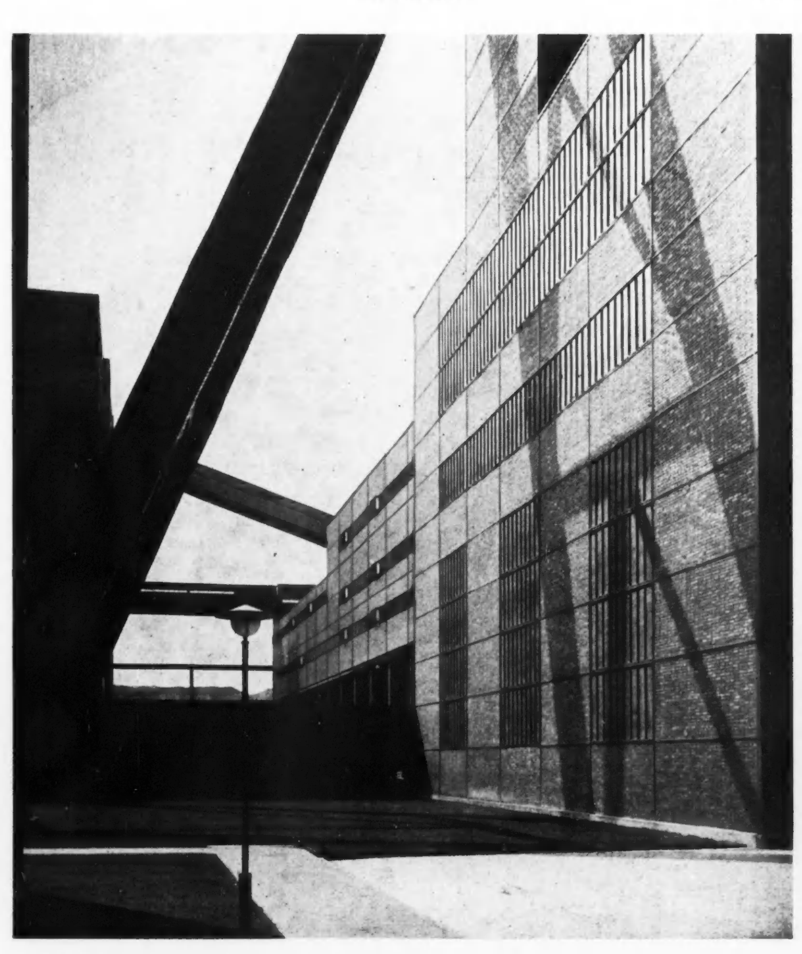
LA TOUR DU BATIMENT D'ADMINISTRATION. (En haut: réservoir de 800 m³).



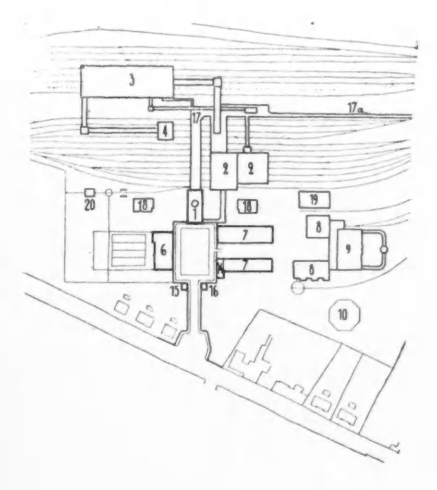
CHARBONNAGE PRÈS D'ESSEN

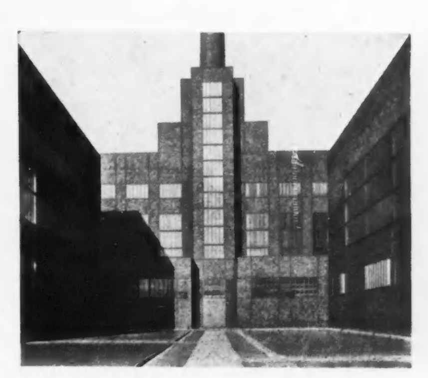
ARCHITECTES: SCHUPP ET KREMMER

1: Puits de descente.
2: Criblage et mise en wagon.
3: Lavage.
4: Puits d'extraction.
5: Silo à charbon.
6: Centrale.
7: Ateliers.
9: Chaufferie.
10: Réfrigérant.
14: Bureaux.
15: Cantine.
17: Convoyeur.
18: Salle des machines.
19: Dépôts.



FAÇADE LATÉRALE DU PUITS DE DESCENTE (1)





CHAUFFERIE (9)

LA CENTRALE ARRIGHI

(VITRY SUD)

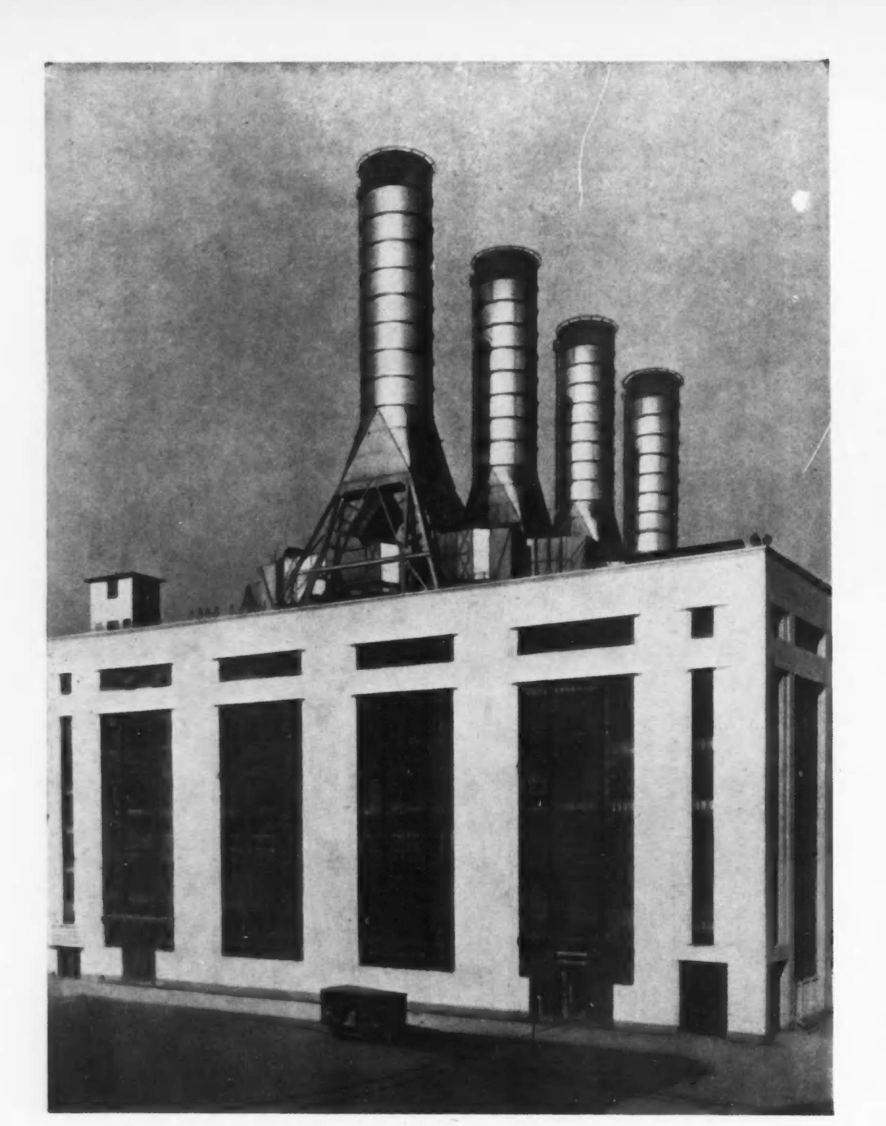
Usine thermique de production d'énergie électrique de 500.000 kilowatts (actuellement 220.000 kws.), située au bord de la Seine qu'elle utilise à la fois pour la condensation de la vapeur de ses turbines et pour le transport du charbon.

La salle des machines comprend 4 groupes de 55.000 kw. de puissance unitaire, alimentés par 9 chaudières de 135 tonnes/heure, chauffées au charbon pulvérisé. Un immense parc à combustible peut contenir 80.000 tonnes (25 jours de marche).

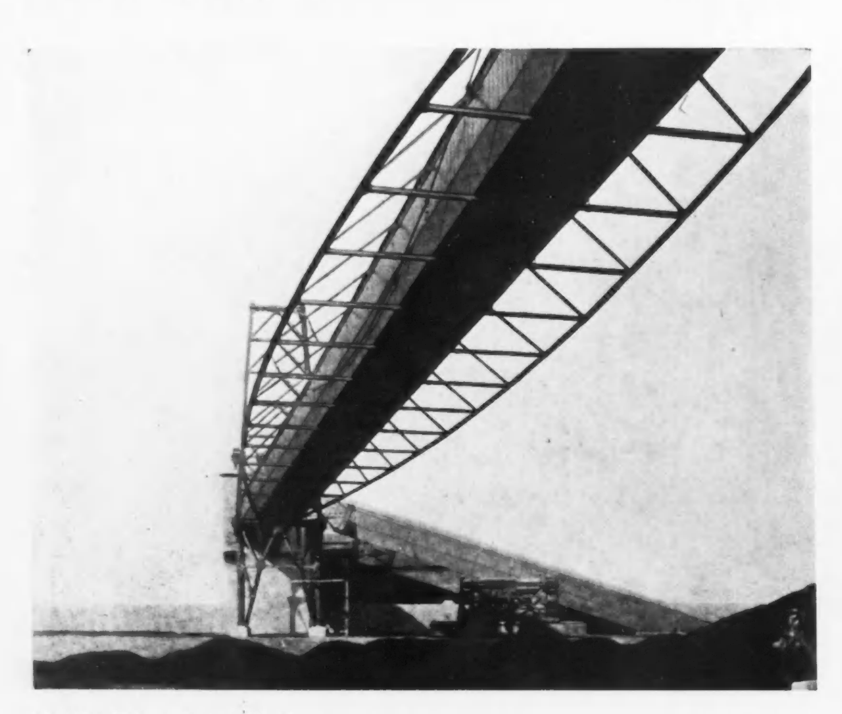
Nous avons publié dans notre n° 7 (L'Electricité dans le Bâtiment), une photographie de ce parc à charbon, de plan triangulaire, situé au point de rencontre du rail et de l'eau et alimenté par un système de bennes dragueuses et de convoyeurs (débit de 300 tonnes/heure) commandé par un poste central de manœuvre.

Cette usine mériterait de nombreuses pages de descriptions techniques impressionnantes par les dimensions exceptionnelles des machines et des chaudières, par les débits énormes de charbon et d'eau utilisés, par la complexité des multiples organes de transformation du courant.

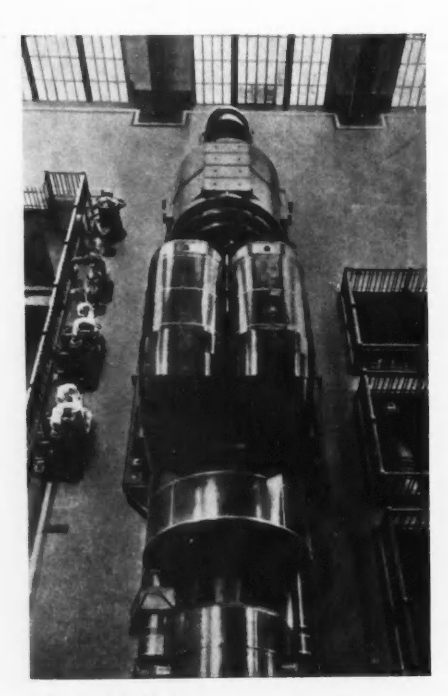
Nous ne pouvons donner ici que ces trois photographies. Elles donnent une idée de la beauté de cette centrale, beauté née de l'échelle et de la pureté de l'expression plastique très simple de certaines fonctions.



LE BATIMENT DES CHAUDIÈRES — *Photos Paul Martial*



CONVOYEUR A CHARBON (contreventement transversal) — *Ph. Paul Martial*



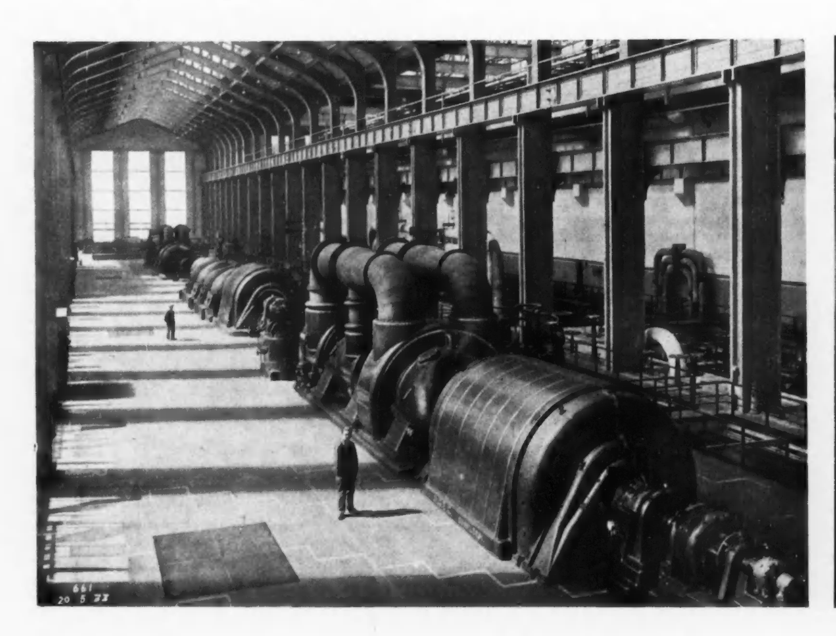
UN ALTERNATEUR



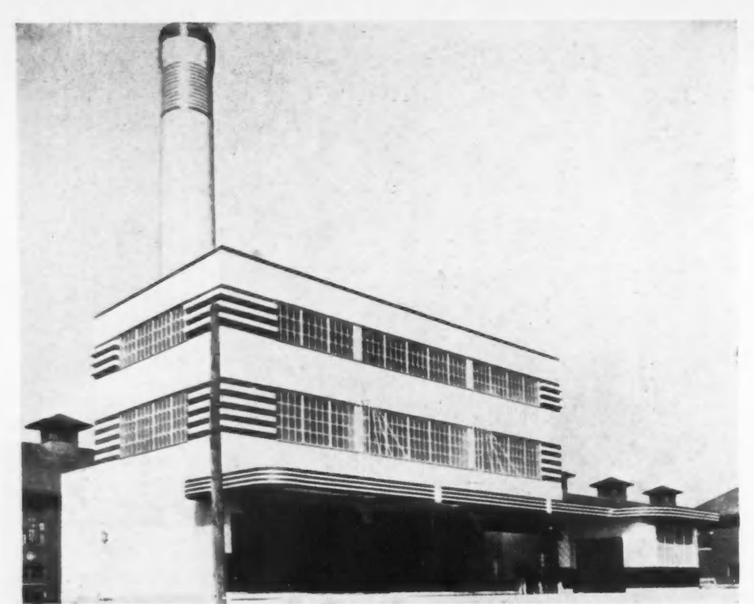
LA CENTRALE SAINT-DENIS 2

DE LA SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ DE PARIS

Le nombre et la puissance des grandes usines productrices d'électricité de Paris a augmenté très rapidement en quelques années.
L'usine Saint-Denis I, datant de 1905, avait alors une puissance de 25.000 kw., portée deux ans plus tard à 50.000, puis, après 1919, jusqu'à 130.000 kw.
A Ivry, une usine datant de 1927, de 75.000 kw., alimente le métropolitain et la C. P. D. E., remplaçant celle du quai de la Râpée.
En 1929, après la concentration des moyens de production de l'énergie électrique de la région parisienne, le remplacement des anciennes installations de Saint-Denis avait été décidé.
L'usine de Saint-Denis II, de 150.000 kw., a été établie par la Société d'Electricité de Paris, sur des bases techniques tout à fait nouvelles: la température de la vapeur surchauffée atteint 500°!
De cette magnifique réalisation nous ne pouvons montrer ici que la très belle salle des tableaux de contrôle et de commande, la salle des machines (3 turbo alternateurs en ligne) et la station de pompage et de filtrage.
(Bibliographie - Génie Civil, 17 février 1934).



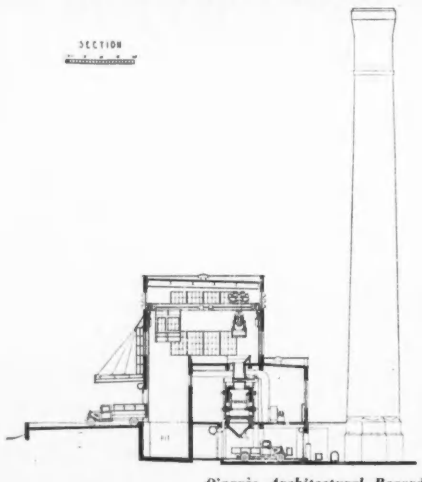




INCINERATEUR A DECHETS

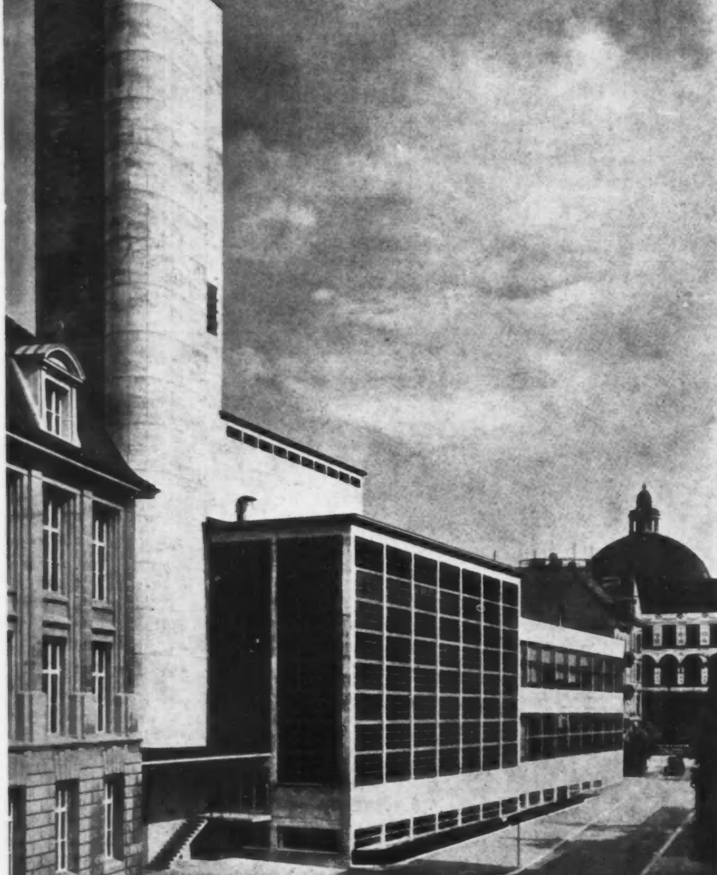
A COLUMBUS (OHIO)

ED. A. RAMSEY, ARCHITECTE

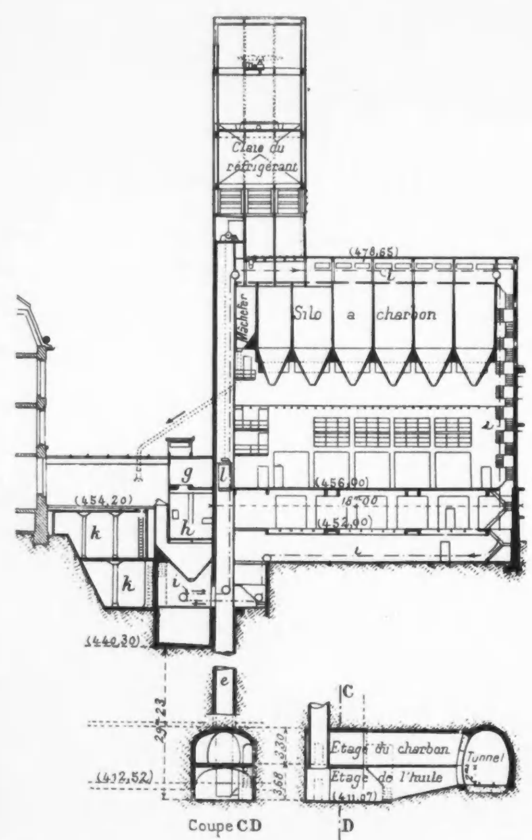


D'après Architectural Record

CENTRALE DE CHAUFFAGE A DISTANCE DE L'ECOLE POLYTECHNIQUE DE ZURICH



Cliché Moderne Bauformen



COUPE SUR LA CHAUFFERIE PARALLÉLEMENT A LA FAÇADE montrant l'alimentation du silo en combustible par le tunnel du chemin de fer fédéral. Cette chaufferie expérimentale, de 24 millions de cal./h., alimente 21 immeubles.
Bibliographie: Génie Civil, 25 janvier 1936 - Schweizerische Bauzeitung, juillet 1934, septembre et novembre 1935.

DUNSTON STATION, 150.000 KW., ALIMENTE LE NORD-EST DE L'ANGLETERRE

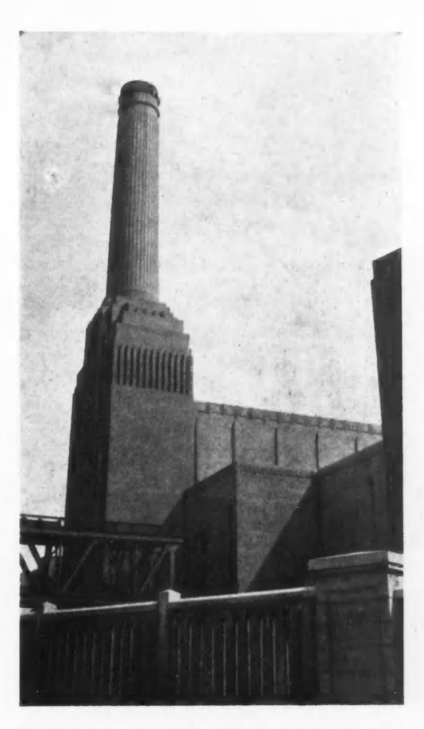
GRANDES CENTRALES ÉLECTRIQUES EN ANGLETERRE

La centrale de Battersea, à Londres, comporte trois énormes turbo-alternateurs d'une puissance totale de 245.000 kw. Ces machines (les plus puissantes d'Europe) sont alignées dans un hall de 150 m. de long entièrement en briques et terminé par deux hautes cheminées identiques de 100 mètres dont nous reproduisons une photographie. Cette usine est alimentée en combustible par voie ferrée et surtout par la Tamise dont elle n'est séparée que par un parc à charbon de près d'un hectare desservi par bennes preneuses et transporteurs à courroie.

Une extension a été prévue permettant de doubler ultérieurement les bâtiments et de porter, par suite, la puissance à 500.000 kw.

Cette usine est la deuxième grande station construite par la London Power Company. Cette compagnie, fondée par dix des quatorze compagnies qui assuraient la fourniture de l'électricité de Londres a, depuis 1927, remplacé les anciennes centrales par des usines à grande puissance reliées entre elles par un système d'interconnection.

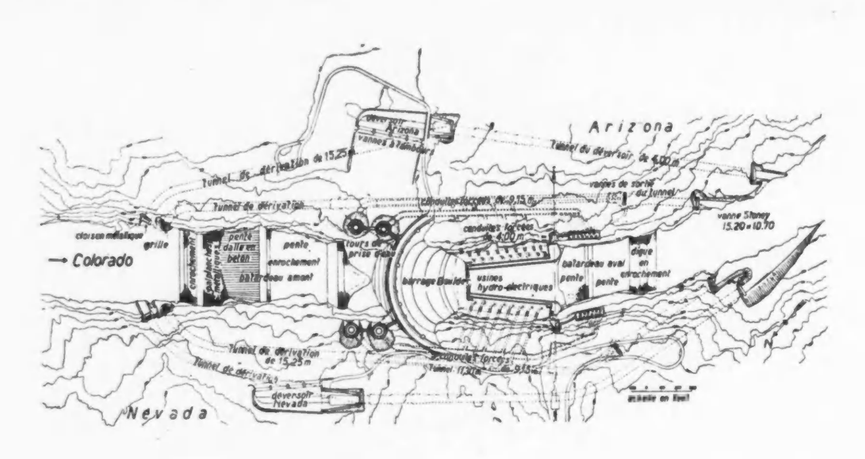
(Bibliographie - Le Génie Civil, 21 mars 1936).

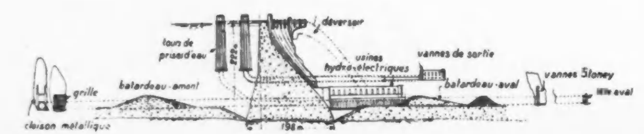


BATTERSEA STATION: UNE DES DEUX CHEMINÉES

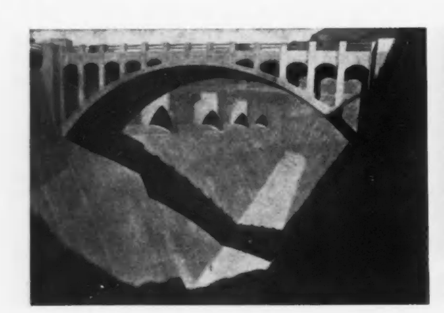


LE BARRAGE DE BOULDER, SUR LE COLORADO





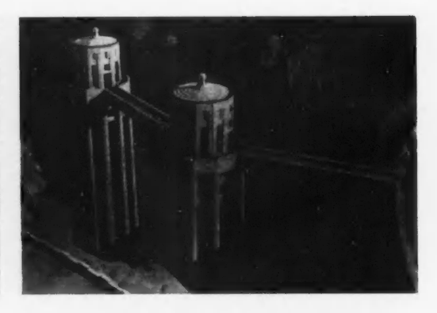
Dessin « Technique des Travaux »



DÉVERSOIR COTE ARIZONA



VANNE DE SORTIE



SOMMET DES TOURS DE PRISE D'EAU

LE BARRAGE DE BOULDER

Commencé il y a plus de sept années et entièrement terminé actuellement, ce barrage, du type mixte poids-voûte, constitue la plus grande installation hydro-électrique du monde.

Haut de 222 m. (avec les fondations), épais à la base de plus de 200 m., il permettra à la fois de régulariser le cours du Colorado dont le débit, parfois presque nul, peut atteindre 8.000 m^3/sec., d'irriguer des territoires jusqu'à présent incultes, et de produire de l'énergie électrique au moyen de 16 groupes de 82.500 kva. chacun, les plus puissants existant.

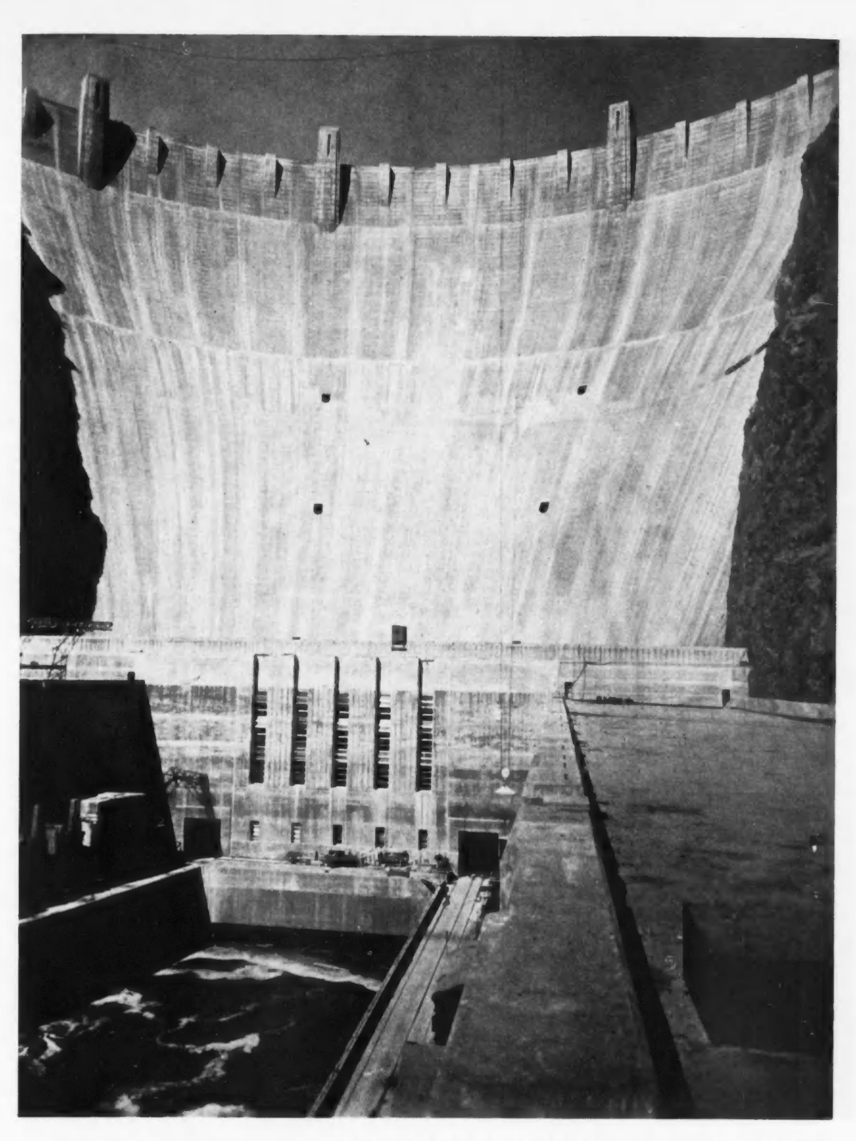
La réserve créée par le barrage atteint 37 milliards de m^3. Le lac formé a une longueur de 182 km. sur une largeur maximum de 13 km.

Pour l'exécution de ces travaux gigantesques dans une région désertique où la température atteint 49° C à l'ombre, il a fallu créer de toute pièce des voies ferrées, des routes de 60 km. et une ville nouvelle, Boulder City, à 8 km. du chantier, pour plus de 5.000 habitants. Les maisons y ont été dotées d'un confort très perfectionné (eau en abondance, réfrigération, etc.).

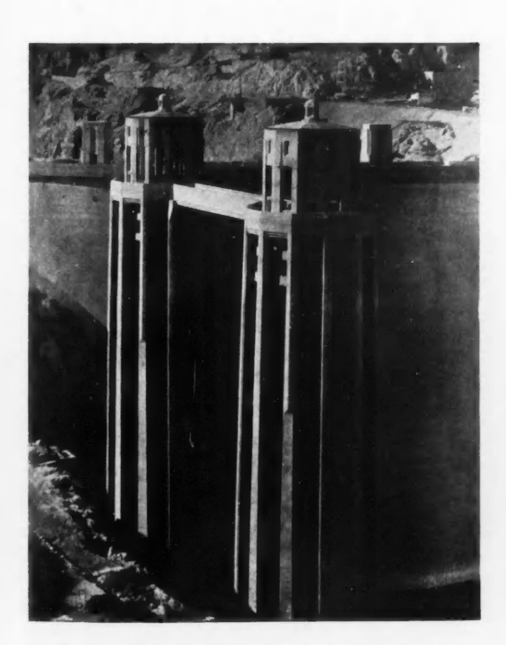
Les travaux ont été exécutés en quatre étapes: tunnels de dérivation, au nombre de 4, d'un développement de près de 5 km. et de 15 m. de diamètre. Construction des batardeaux amont et aval, construction du barrage (7 millions de tonnes de béton mis en œuvre à raison de 500 m^3 par jour), et construction de l'usine. En même temps s'est poursuivie la construction des deux déversoirs, des 4 tours de prise d'eau d'où partent les conduites en tôle d'acier de 3 à 9 m. de diamètre, soudées par fusion. La construction du barrage et de la centrale aura coûté 165 millions de dollars. Les revenus provenant de la vente du courant sont évalués à 375 millions de dollars, en 50 ans.

La mise en œuvre de l'énorme masse de béton a exigé des précautions spéciales pour en assurer le refroidissement après la prise: des ciments à faible chaleur de prise ont été utilisés, le coulage s'est effectué par éléments verticaux de faible section (70 à 300 m^3) et enrobage d'un réseau de tubes minces en acier (d'un développement de 480 km.) assurant une circulation d'eau refroidie artificiellement. De cette manière la dissipation de la chaleur produite s'est faite en quelques semaines seulement.

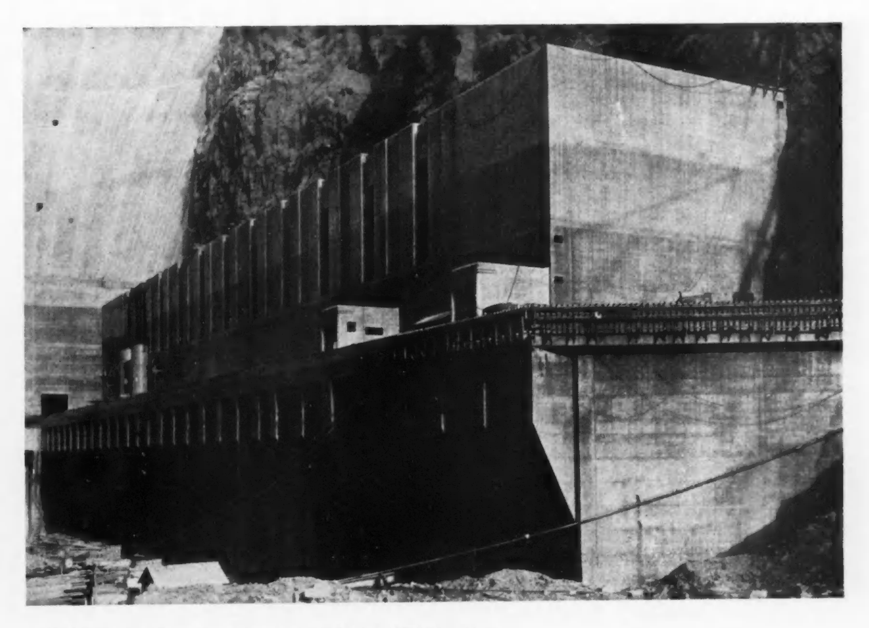
(Bibliographie - Génie Civil, 22 février 1936).



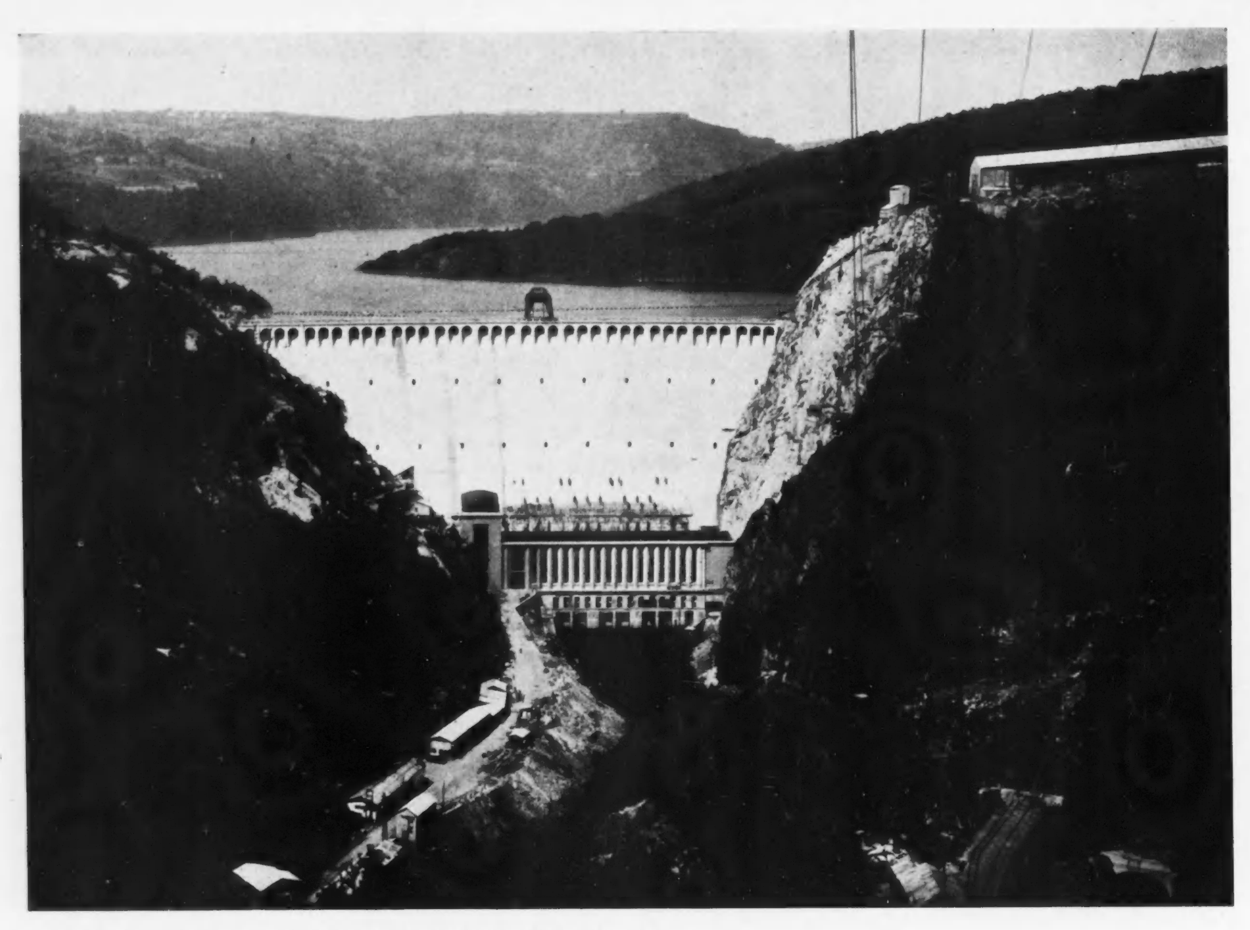
LE BARRAGE VU D'AVAL. AU PIED: LE BATIMENT DES TABLEAUX ET SERVICES AUXILIAIRES RELIANT LES DEUX SALLES DE MACHINES



DEUX DES QUATRE TOURS DE PRISE D'EAU (hauteur: 112 m.)

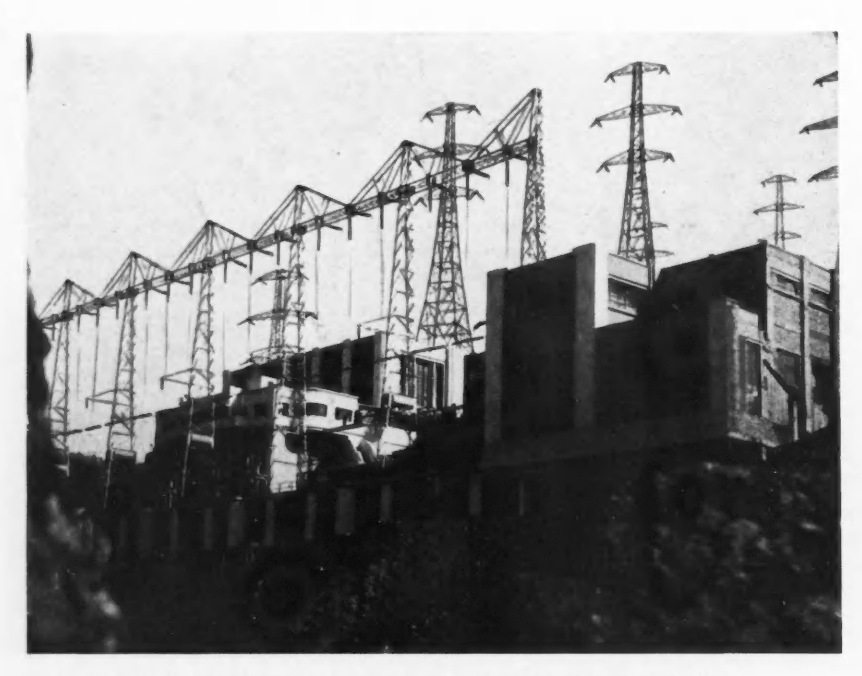


UNE DES SALLES DES MACHINES. LONGUEUR: 170 m.



BARRAGE ET USINE DE SARRANS, SUR LA TRUYÈRE. HAUTEUR: 105 m.
On trouvera le profil de ce barrage (barrage-poids) dans le n° 7 de « l'Architecture d'Aujourd'hui ».

BARRAGES ET USINES SUR LA TRUYÈRE



USINE DE BROMMAT: BATIMENT EXTÉRIEUR ET POSTES DE TRANSFORMATION

Deux barrages ont été construits sur la Truyère pour la production de l'énergie électrique. Une chute amont * (dite de Sarrans) et une belle usine située au pied du barrage. Une chute aval, dite de Brommat, dont le barrage de prise (barrage de la Cadène) crée un réservoir de compensation de 600.000 mètres cubes entre les deux chutes. L'usine de Brommat (167.000 kw.) est souterraine et située 8 km. en aval, à près de 300 mètres de profondeur. Elle est accessible par une galerie d'accès inclinée de 60 %, équipée d'un ascenseur et d'un chariot de 65 T.

* On trouvera la coupe du Barrage de Sarrans dans « l'Architecture d'Aujourd'hui », n° 7 1936, p. 11.



LE BARRAGE VU D'AMONT: 90 m. de haut. Epaisseur maximum: 19 m.

LE BARRAGE DE MARÈGE

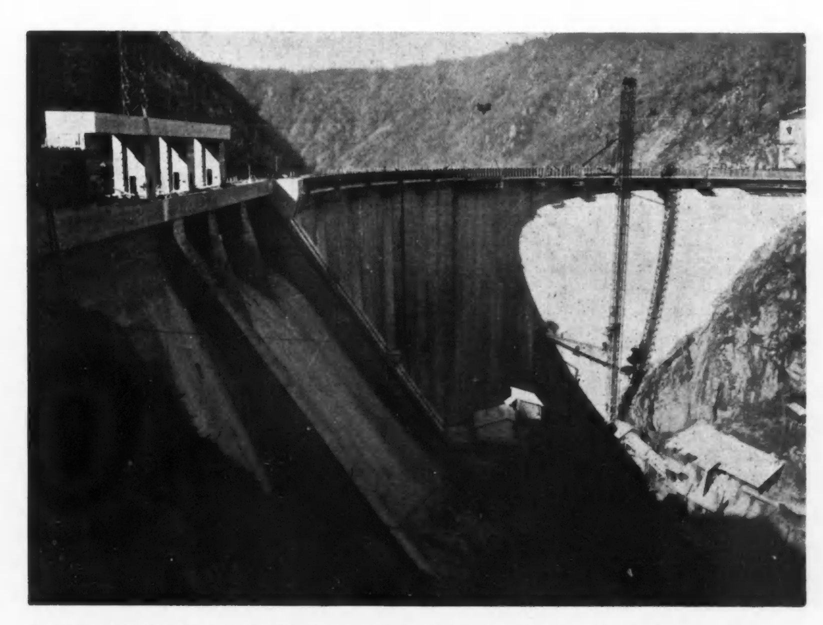
Ce barrage et l'usine qu'il alimente ont été créés pour l'électrification partielle du réseau de la compagnie des chemins de fer d'Orléans.

Hauteur normale de chute: 72 m. 50, donnant une puissance (installée) de 128.000 kw. L'énergie produite (300 millions kwh. par an) servira également à alimenter la région parisienne pour une puissance pouvant atteindre 50.000 kw. en hiver.

Ce profil de barrage a été réalisé pour la première fois à Marèges: le profil en travers a été élargi vers la base de manière à surcharger à vide le pied amont du barrage et à créer ainsi un effort de flexion opposé à celui que provoque la poussée de l'eau: on aboutit ainsi à la forme de coquille renflée que montre la photographie ci-dessus. Cette voûte à double courbure est en équilibre lorsque le barrage est en eau. A sec, la voûte repose par la base contre le rocher.

On trouvera le plan, la coupe et une photographie d'ensemble de Marèges dans « l'Architecture d'Aujourd'hui », n° 7 1936, page 12.

(Bibliographie - Génie Civil, n° 26, octobre 1935).



VUE DU DÉVERSOIR (AU PREMIER PLAN) ET DU PAREMENT AVAL. L'usine est située plus bas, en aval, l'étroitesse de la gorge ne permettant pas de la placer au pied du barrage.



LE BARRAGE DU CHAMBON *Doc. Campenon-Bernard*

LE BARRAGE DU CHAMBON

dont nous avons donné une photographie dans notre n° 7 1936, p. 11, est le plus grand de France et le second du monde après le Boulder Dam. Il ne comporte provisoirement pas d'usine de production d'électricité au pied, mais sert surtout à régulariser les crues de la Romanche et à donner un surcroît de puissance à plusieurs usines plus ou moins éloignées.

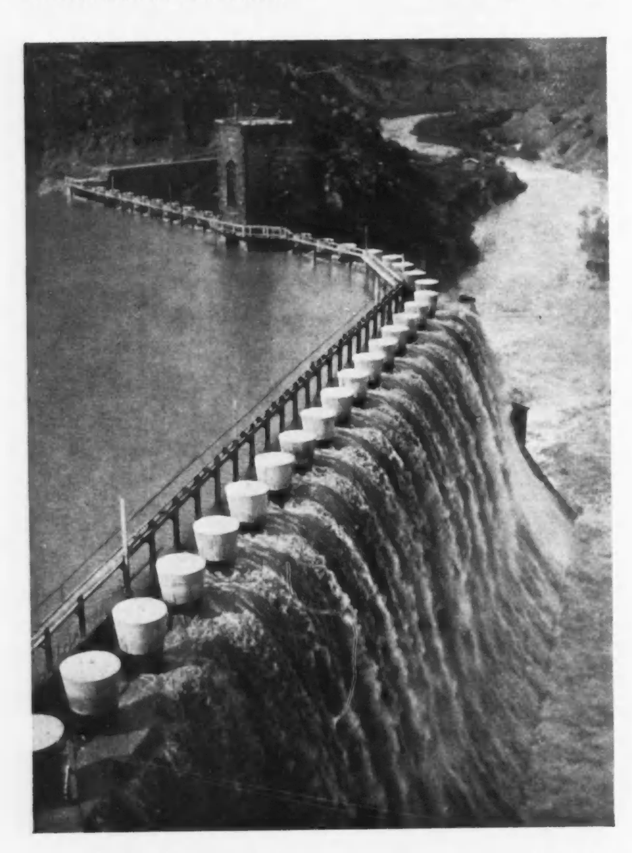
Hauteur: 137 m. (avec les fondations). Epaisseur à la base: 70 m. 600 tonnes de ciment ont été nécessaires pour assurer l'étanchéité des terrains de fondation correspondant à 3 km. de forages (procédés Rodio).

Bibliographie: Technique des Travaux, mars 1931 et décembre 1935; Génie Civil, 4 janvier et 25 avril 1936).

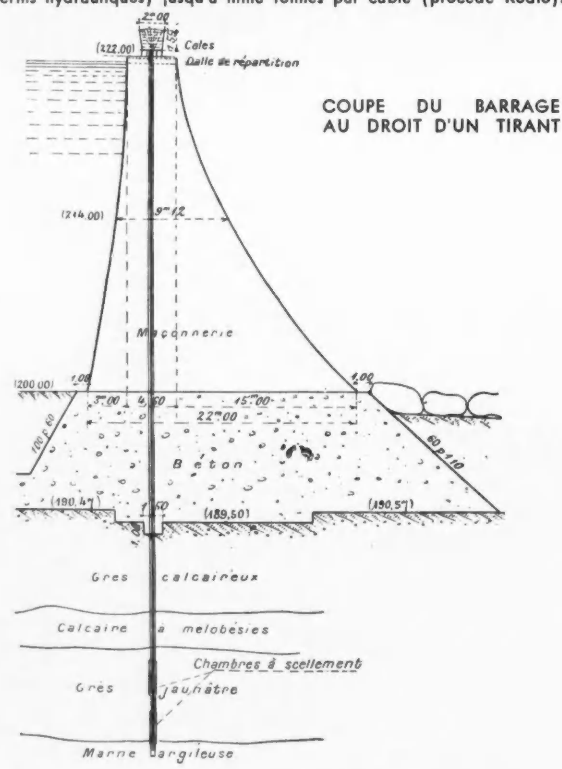
LE BARRAGE DES CHEURFAS (ci-dessous)

(Département d'Oran)

Ce barrage-poids déjà ancien (1880), en maçonnerie, demandait à être consolidé, la faible épaisseur de son profil le mettant en danger de renversement lors d'une crue exceptionnelle: le dispositif original adopté a consisté à charger la tête du barrage au moyen de 37 câbles d'acier espacés de 4 mètres descendus dans des forages exécutés dans la maçonnerie et ancrés dans les terrains de fondation. Chaque câble, formé de 630 fils d'acier, est noyé au sommet dans une tête tronconique en béton armé par laquelle on exerce la mise en tension (vérins hydrauliques) jusqu'à mille tonnes par câble (procédé Rodio).



LE BARRAGE DES CHEURFAS *Doc. S. E. C. Procédés Rodio*



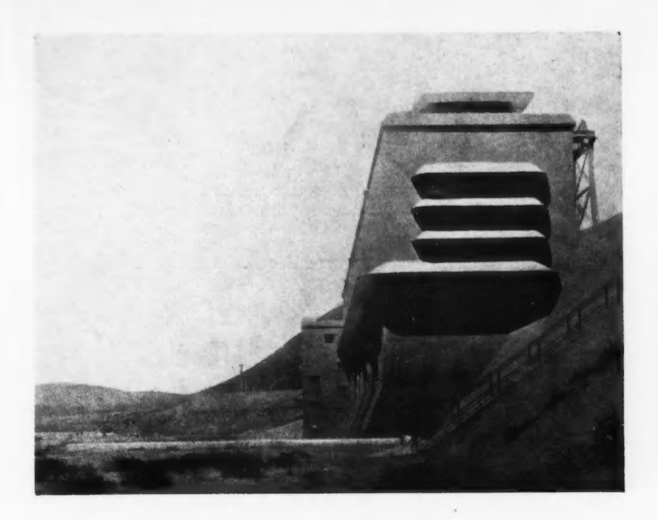
COUPE DU BARRAGE AU DROIT D'UN TIRANT

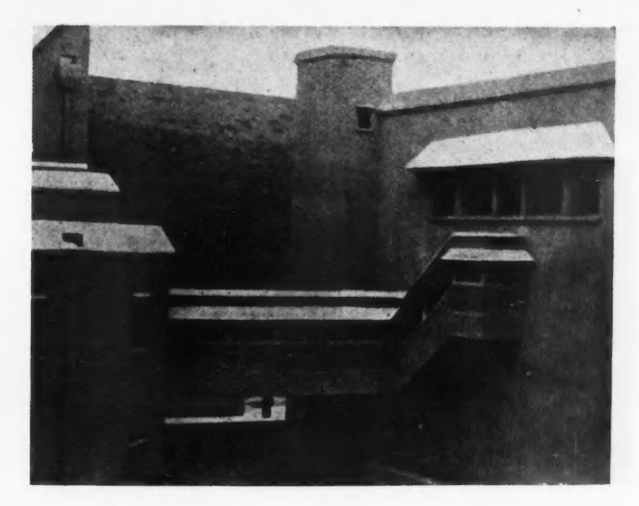
Doc. S. E. C. Procédés Rodio





BARRAGE DU HAMY (déversoir de crues). TOUR DE PRISE D'EAU — VUE DE L'AVAL *Doc. Campenon-Bernard*





Cl. l'Architecture

USINE HYDRO-ÉLECTRIQUE DE SAID-MACHOU (MAROC)

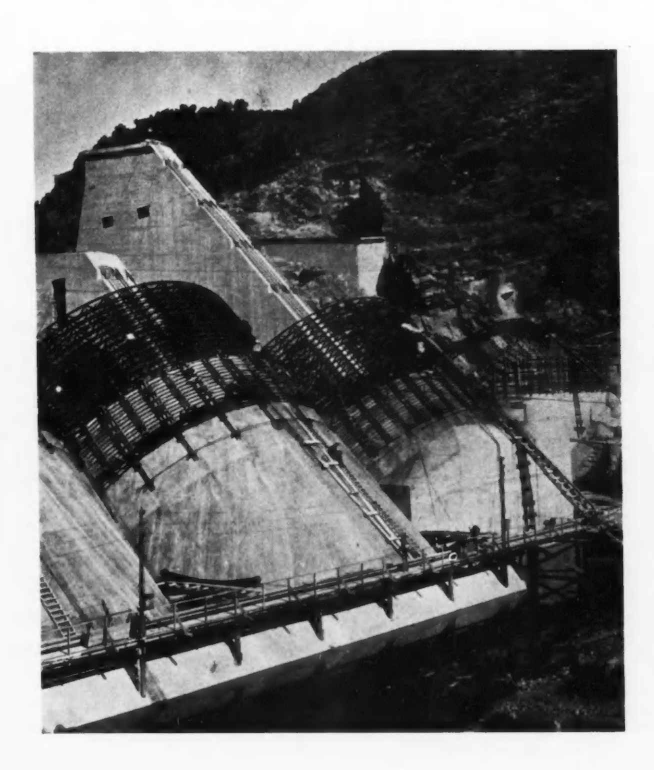
HENRI PROST, ARCHITECTE

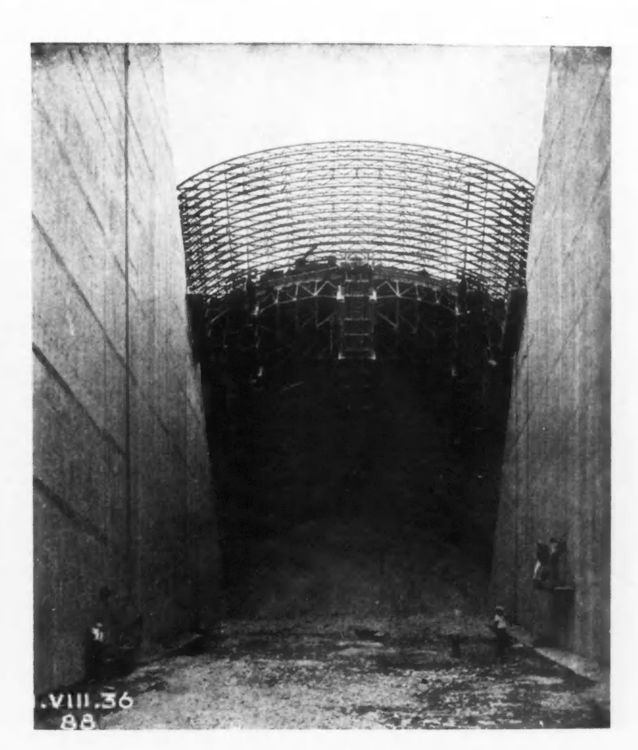
Usine construite sur l'Oum-er-Rebbia (Maroc). Ce fleuve, à 35 km. de son embouchure, décrit une boucle de 13 km. dont les extrémités ne sont éloignées que de 1.450 m. La différence de niveau de 13 mètres entre ces deux points rapprochés a permis la construction d'une usine de production d'énergie électrique.

Photographie de gauche: la salle des machines vue du fleuve.

A droite: la passerelle au-dessus du déversoir, reliant la salle des machines avec le bâtiment de transformation.

Au-dessus des fenêtres, des voiles inclinés en béton armé forment auvent de protection contre le soleil.



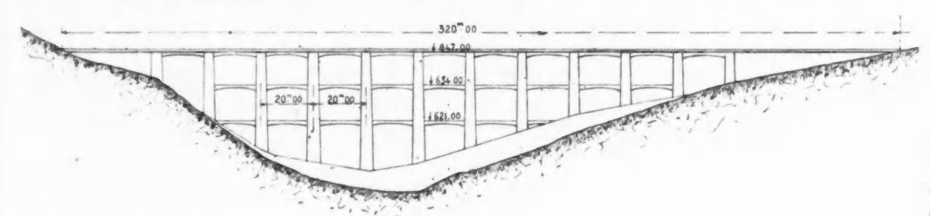


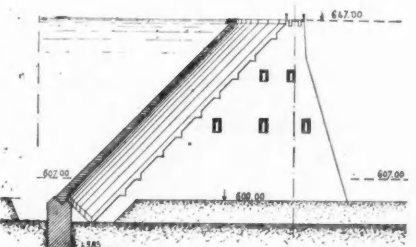
Doc. Campenon-Bernard

BARRAGE DES BENI-BAHDEL (ALGÉRIE)

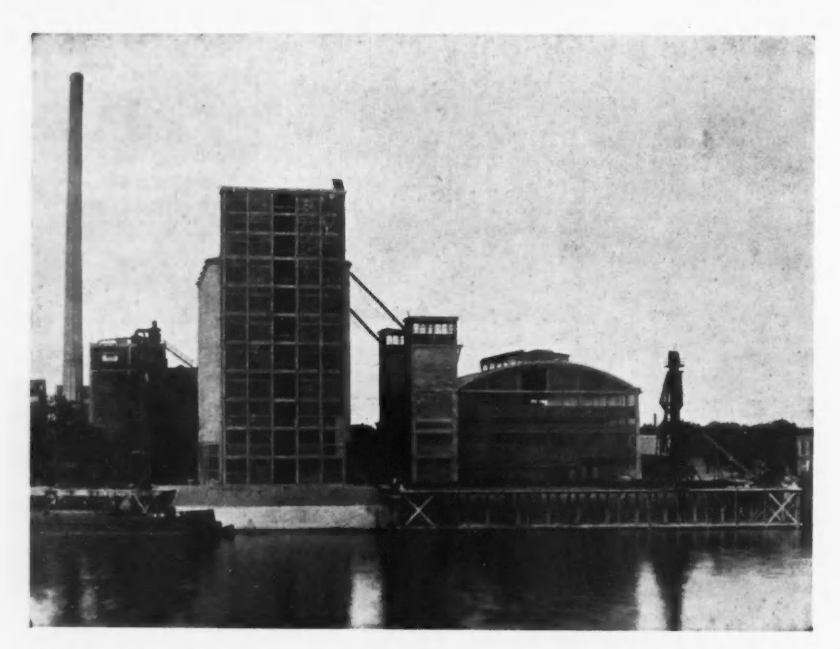
Barrage à voûtes multiples actuellement en construction. 47 mètres de hauteur au-dessus de l'ancien lit. Largeur: 220 mètres. 11 voûtes 1/2 circulaires s'appuyant sur des contreforts, espacés de 20 mètres d'axe en axe. Les voûtes sont inclinées à près de 45°. Elles seront armées à l'aide d'arcs en charpentes métalliques et de barres d'acier ronds.

Cet ouvrage est destiné à étendre la zone d'irrigation de la plaine et alimentera deux usines hydro-électriques (15.000.000 kwh.).



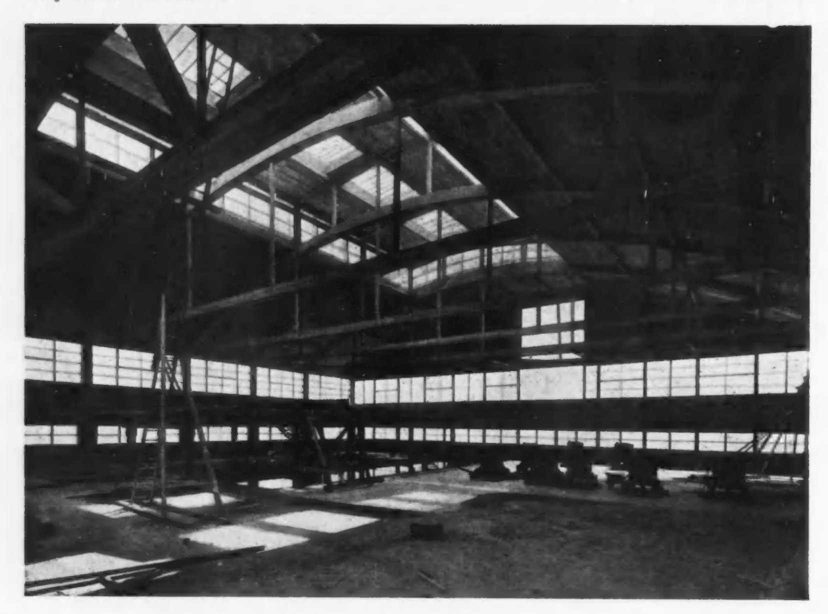


USINES ASTRA A ASNIÈRES

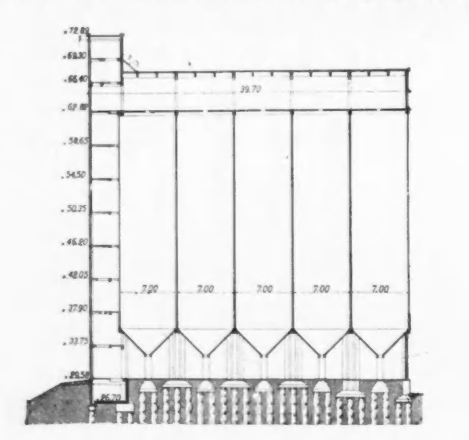


FAÇADE SUR LA SEINE

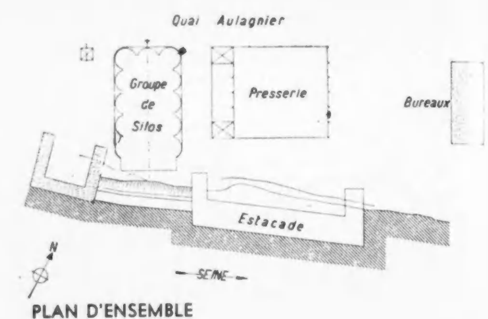

Ph. Raymond et de Bourgneuf



HALL DE LA PRESSERIE: VOUTE DE 30 M. DE PORTÉE. FLÈCHE: 4,15 M.



COUPES SUR LES SILOS A ARACHIDES DE 18.000 m³

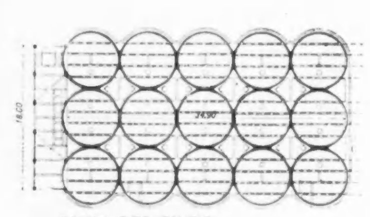


PLAN D'ENSEMBLE

Cette usine est destinée à la fabrication de l'huile d'arachide. Elle comporte: un quai de déchargement des arachides, de 56 mètres de longueur, avec appareil élévateur transporteur servant au stockage des arachides dans le silo. Ceux-ci sont accolés à une tour de service de 47 m. 50 de haut (ascenseur et appareils de nettoyage et de manutention des graines). Les cellules du silo ont été coulées par tranches successives au moyen d'un coffrage glissant annulaire de 1 m. 25 de hauteur.

La presserie est reliée aux silos par deux petits silos intermédiaires. L'ossature extérieure de la presserie est en béton armé mais les poutres des planchers et les poteaux intérieurs du dessus du sol sont métalliques. Dalles de planchers en béton ou en tôle gaufrée.

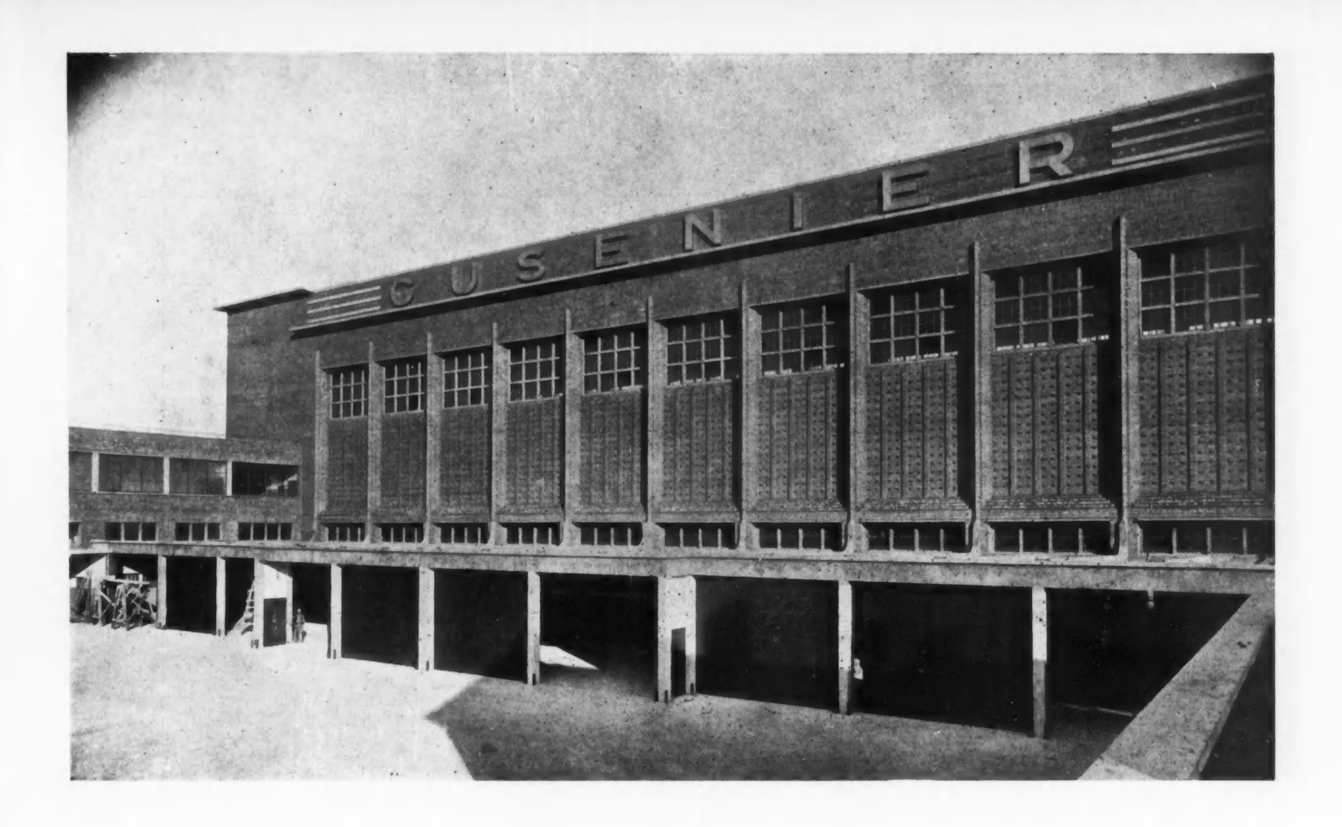
Bibliographie: Technique des Travaux, janvier 1936.



PLAN DES SILOS

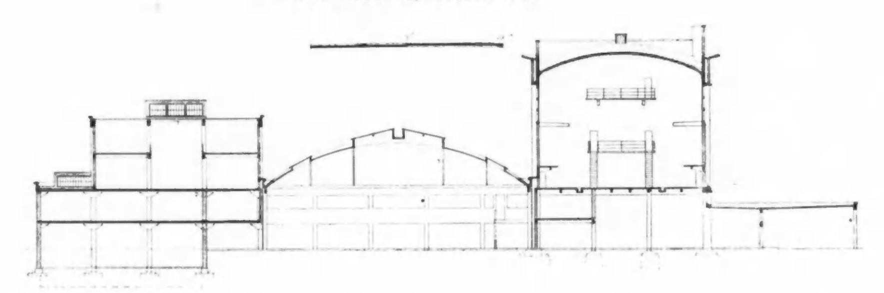


Doc. Paul Picketty

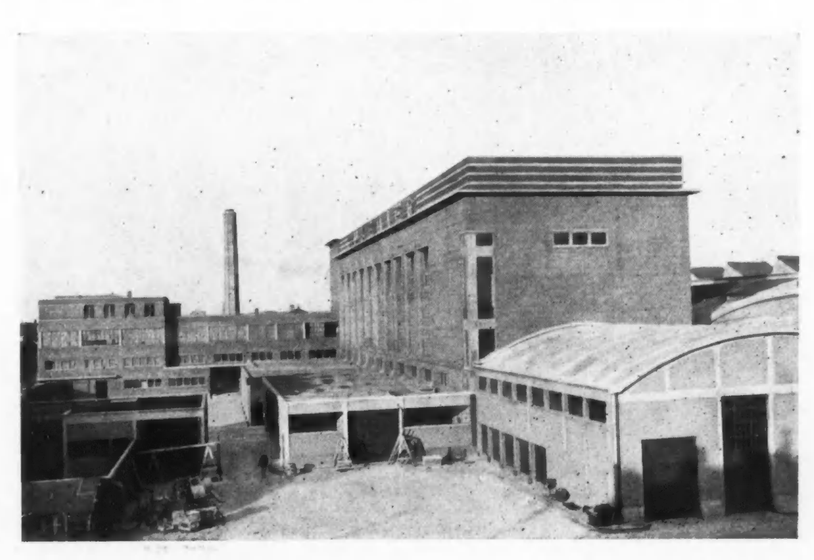


DISTILLERIES CUSENIER A LA COURNEUVE

J. A. TISSEYRE, ARCHITECTE



Bâtiments à ossature de béton armé avec remplissage de briques. La coupe transversale ci-dessous montre les multiples utilisations auxquelles s'est adapté le matériau: terrasses, voûtes avec et sans tirants, sheds, auvents, planchers champignons, cuvelages, etc.

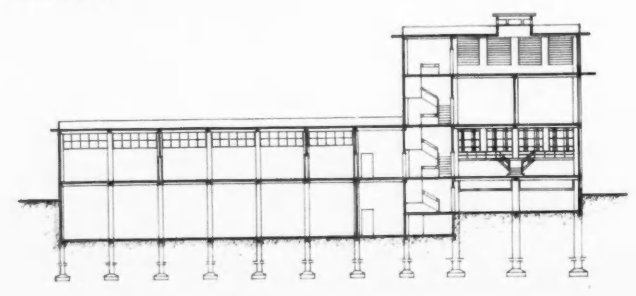


Doc. Dumez



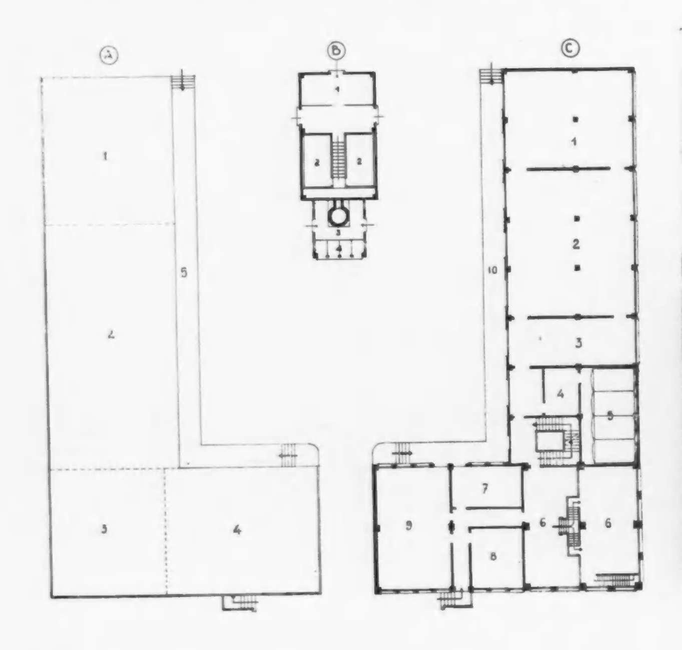
BRASSERIE A JDEIDÉ

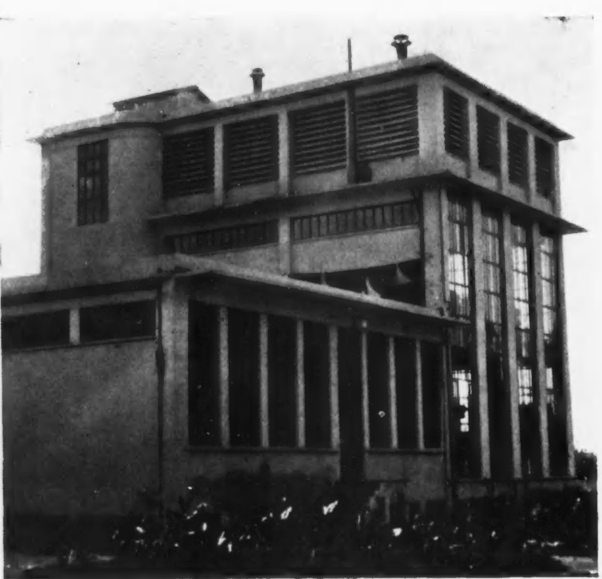
A. TABET, ARCHITECTE

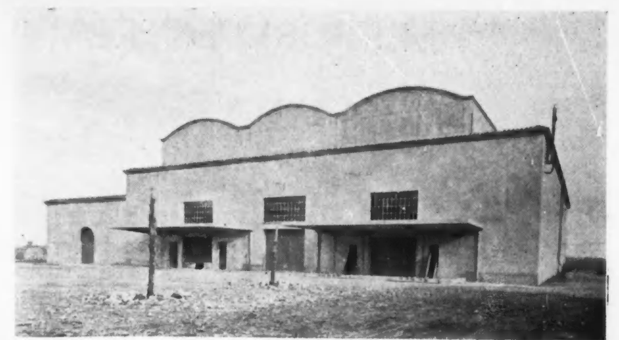


PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE:

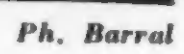
BATIMENT A: 1. Atelier - 2. Traitement de l'orge - 3. Tour de refroidissement - 4. Administration - 5. Quai d'approvisionnement.
BATIMENT B: 1. Combustible - 2. Générateurs à vapeur - 3. Vestiaire - 4. w.-c.
BATIMENT C (coupe ci-contre): 1. Lavage et rinçage des bouteilles - 2. Soutirage et pastorisation - 3. Dépôt de fûts et bouteilles pleines - 4. Sas - 5. Salle de fermentation - 6. Salle de brassage - 7. Laboratoire. 8. Bureau du chef brasseur - 9. Générateur à glace.
AU SOUS-SOL: en-dessous de 1, 2 et 3. Foudres de garde - 5. Récupération de CO^2 - 6. Salle de brassage - 7, 8 et 9. Salle des machines.



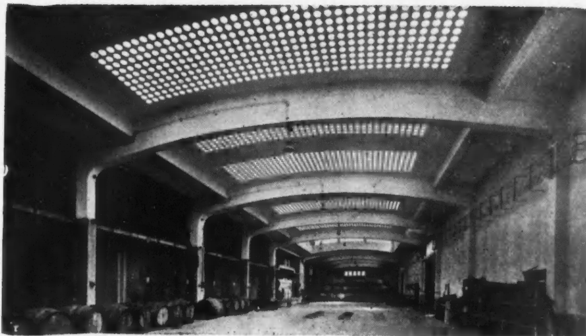




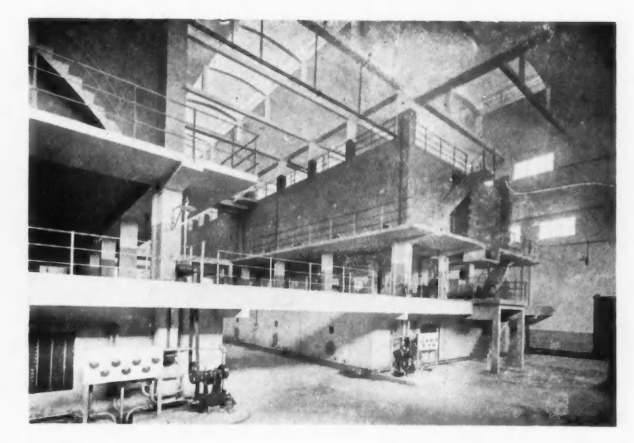
ENTREPOTS DE VINS A ARLES



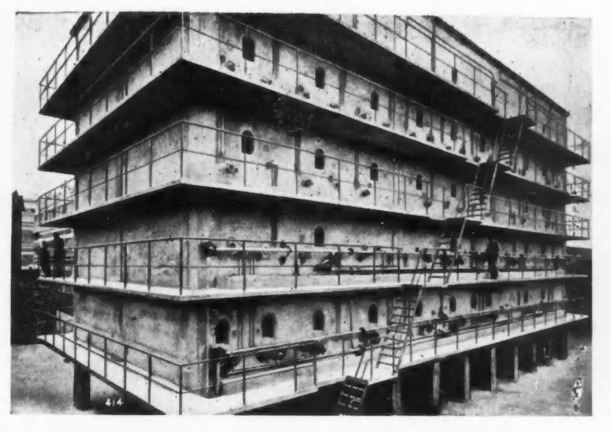
Ph. Barral



ENTREPOTS DE VINS *Ph. Harand*



INTÉRIEUR *Doc. Sainrapt et Brice*



RESERVOIR A VINS *Doc. Sainrapt et Brice*





BRASSERIE WIELEMANS-CEUPPENS A BRUXELLES

A. BLOMME, ARCHITECTE

LES USINES RÉMY A WYGMAEL

(BELGIQUE)

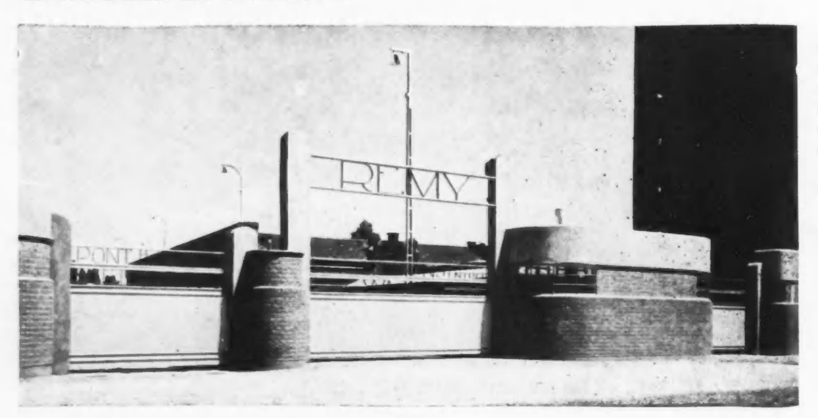
LE HALL DES ESSAIS



LES PASSERELLES DES CONVOYEURS

Le hall TENACITY abrite les laboratoires d'essais industriels. Ossature métallique. Intérieurement: galeries et hall central desservi par un pont roulant de 10 tonnes.

Façades: bandes alternées de vitrages (1 m. 85) et de bandeaux de béton (1 m. 15). Ces bandes sont accrochées à 0 m. 25 en avant de l'ossature laissant un passage aux canalisations diverses. Châssis métalliques enduits d'aluminium par schoopage.

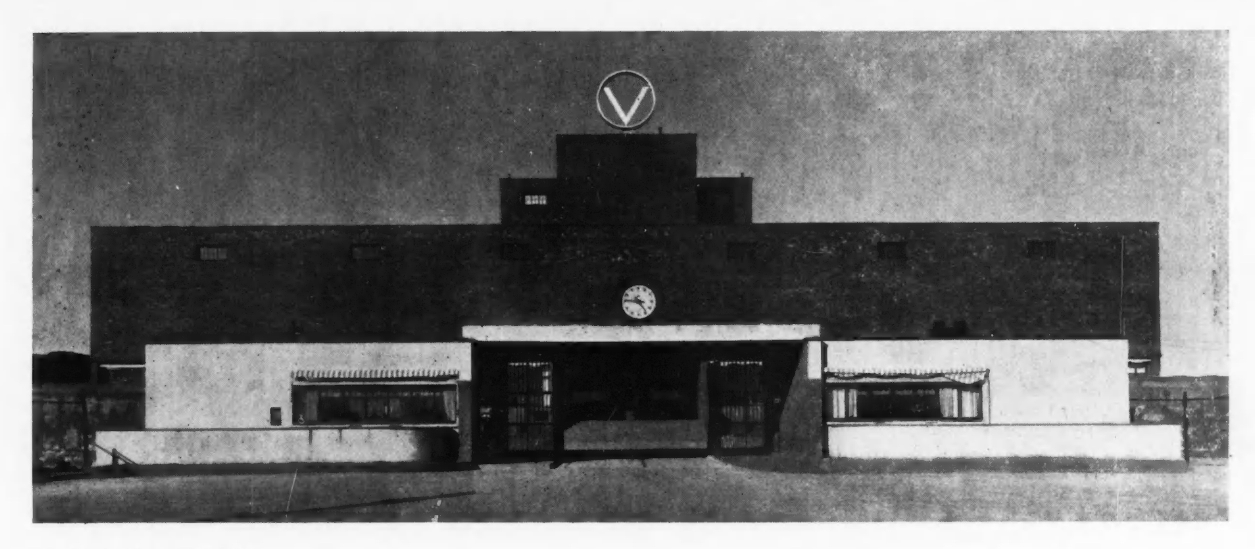


LA NOUVELLE ENTRÉE DES USINES

Ph. Sergysels

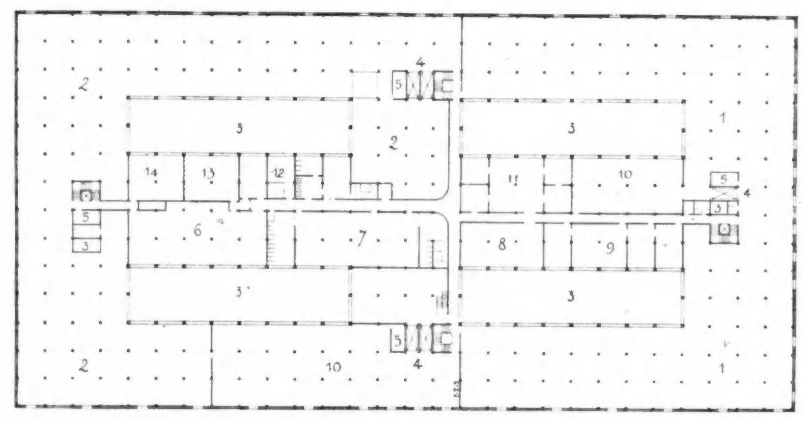
Nouvelle entrée des usines. Au centre, passage réservé aux camions, panneau d'acier soudé ouvrant à guillotine, à manœuvre électrique. La partie mobile coulisse entre deux piliers métalliques enrobés dans le béton, de 6 m. 30 de haut, renfermant les contrepoids, commandes et dispositifs de sécurité analogues à ceux d'un ascenseur. Levée totale de 4 m. de passage libre en 20 secondes.

Les deux autres portes (ouvriers et wagons) sont à ouverture normale.



ENTRÉE PRINCIPALE SUD

MONOPOLE DE VINS A OSLO



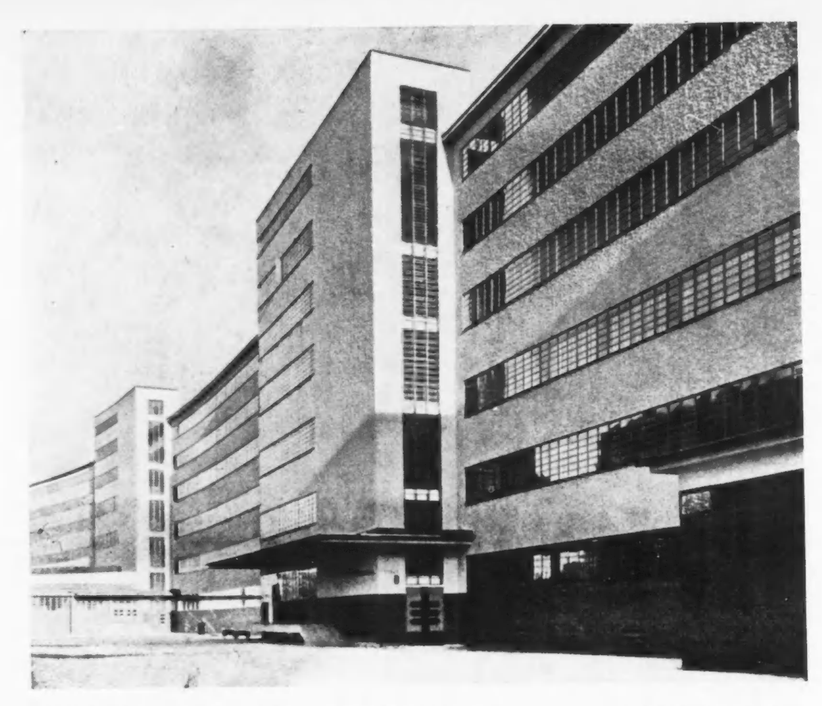
PLAN DU PREMIER ÉTAGE (140 × 70 m.)

1: MAGASINS; 2: VINS (ENTREPOTS); 3: COURS; 4: Ascenseurs; 5: GAINES; 6: salle de restaurant pour hommes; 7: Vestiaire et toilettes (hommes); 8: Réserve; 9: Bureaux; 10: Contrôle; 11: Laboratoire; 12: Vestiaire et toilettes (femmes); 13: Cuisine; 14: Salle de restaurant (hommes).

AU REZ-DE-CHAUSSÉE: sous les cours et les locaux de la partie centrale (plan ci-dessus): grandes salles de distribution, mise en bouteille, nettoyage des bouteilles et de distribution.







LES BATIMENTS DE FABRICATION DES CIGARETTES FAÇADES SUR COUR

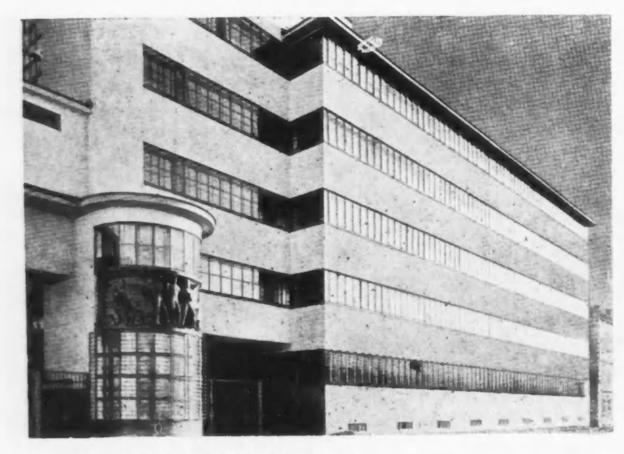
FABRIQUE MUNICIPALE DE TABACS A LINTZ (AUTRICHE)

PETER BEHRENS ET ALEX POPP, ARCHITECTES

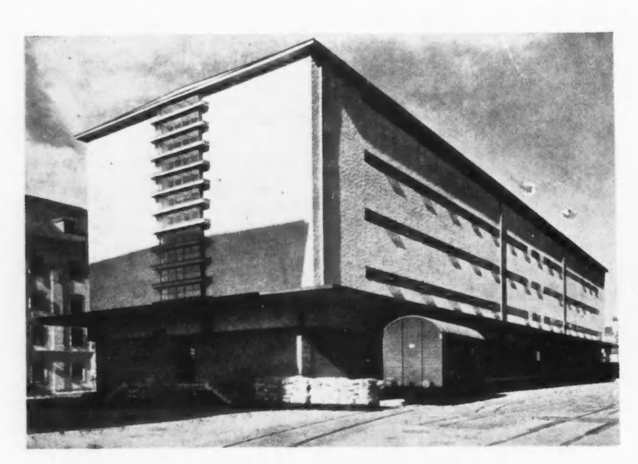
Le monopole complet des tabacs existe en Autriche depuis 1784. La fabrique construite à Linz en 1850 a vu son importance augmenter du fait que la majeure partie des fabriques de la régie d'état se trouvèrent en 1918 sur les territoires des états successeurs. Avant 1928 sa production annuelle avait été portée par agrandissement et transformation des anciens bâtiments à 1,5 milliards de cigarettes. 1,5 millions de kilogrammes de tabac pour la pipe et 750.000 kgr. de tabac pour cigarettes. Il a fallu, depuis, doubler ces chiffres pour les cigarettes et le tabac pour la pipe. Cette opération fut l'occasion d'une transformation radicale de l'usine et d'une rationalisation plus poussée.

Le nouveau bâtiment pour la fabrication des cigarettes est long de 230 m. C'est une construction en charpente d'acier dont les montants intérieurs sont enveloppés de béton au gravier et les montants extérieurs de béton cellulaire. Le mur extérieur est supporté par la charpente; pour conserver à l'intérieur la chaleur humide nécessaire, ce mur de 38 cm. de briques creuses est recouvert de 5 cm. de liège. Crépi extérieur rugueux. Corniches taillées dans des blocs de béton. Soubassement recouvert de briques vernissées. Sol recouvert de carreaux vernissés, ceux-ci sont blancs aux places de travail avec du caoutchouc blanc ou du linoléum. Une installation climatique complète « système Carrier » assure automatiquement dans les ateliers le haut degré hygrométrique de l'air et la température qui est nécessaire pour cette fabrication. Seuls les escaliers et dépendances sont chauffés par une circulation d'eau chaude. Les fenêtres comportent un système d'évacuation de l'eau de condensation.

Les nouveaux dépôts de tabac sont à ossature de béton armé remplie par des briques creuses, du béton coulé en éléments et des plaques d'héraclite.

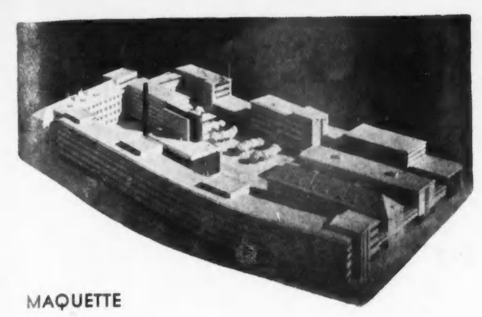


ENTRÉE PRINCIPALE DES USINES ET BATIMENT DE FABRICATION DU TABAC POUR LA PIPE



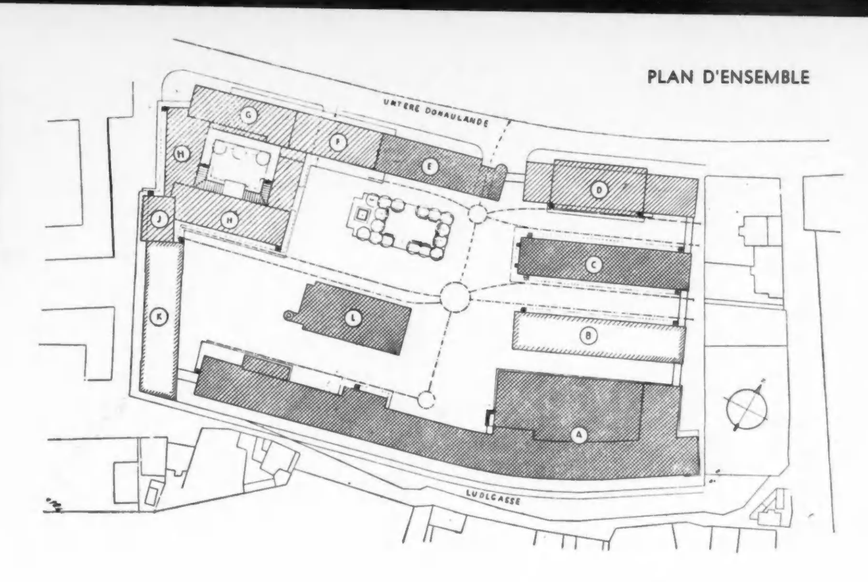
NOUVEAU DÉPOT DE TABAC: 78.000 m^2 SUR SIX ÉTAGES, 2.000 TONNES DE TABAC

D'après Moderne Bauformen

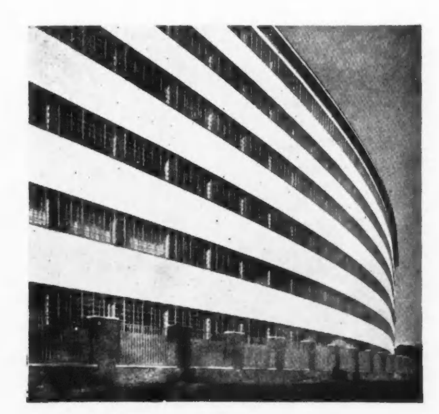


MAQUETTE

A. Fabrication des cigarettes (nouveau bâtiment) - B. Dépôt de tabac 3 (ancien) - C. Dépôt de tabac 2 (nouveau) - D. Dépôt de tabac I (en projet) - E. Fabrication du tabac à fumer (nouveau) - F. Entrée et salle d'inspection (en projet) - G. Administration (en projet) - H. Magasin de vente (en projet) - I. Prévoyance (en projet) - K. Économat et ateliers (vieux) - L. Chaufferie et machines (nouveau).



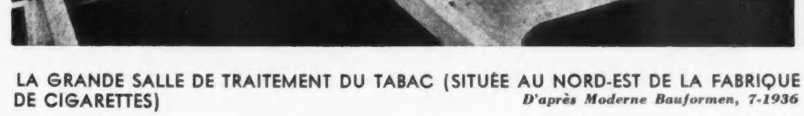
PLAN D'ENSEMBLE



FABRIQUE DE CIGARETTES. FAÇADES SUD: 8 ÉTAGES D'ATELIERS

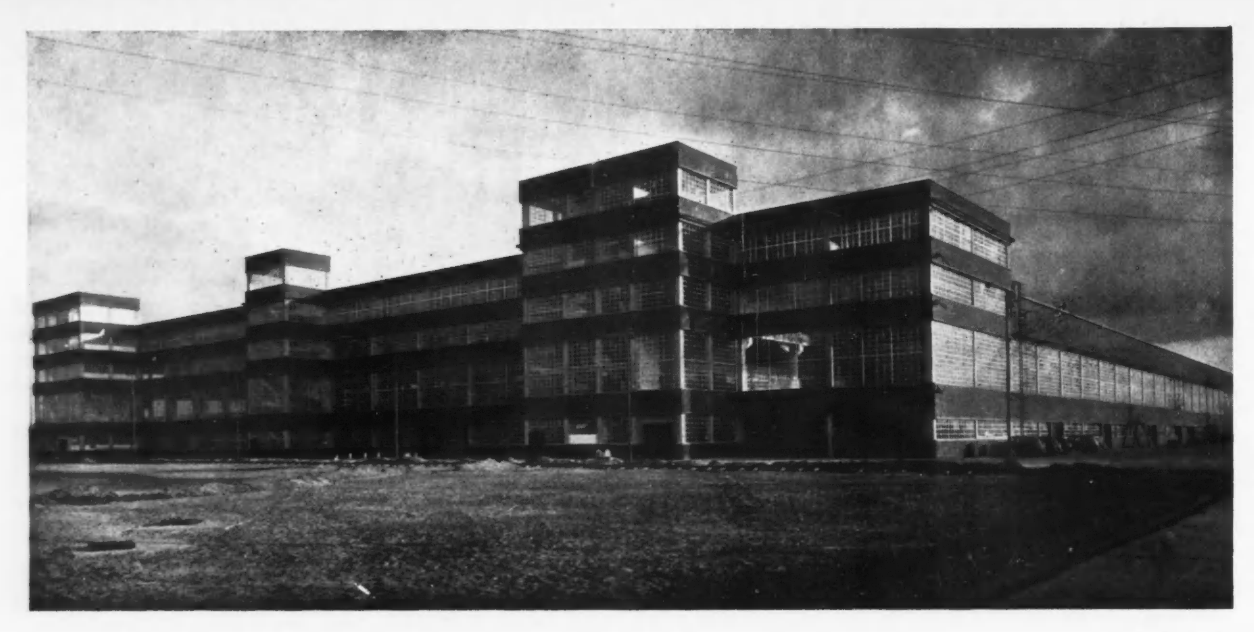
SALLE DES MACHINES ET CHAUFFERIE, VUE DE NUIT





LA GRANDE SALLE DE TRAITEMENT DU TABAC (SITUÉE AU NORD-EST DE LA FABRIQUE DE CIGARETTES)

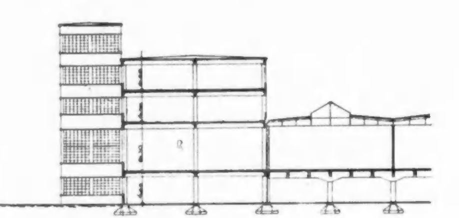
D'après Moderne Bauformen, 7-1936



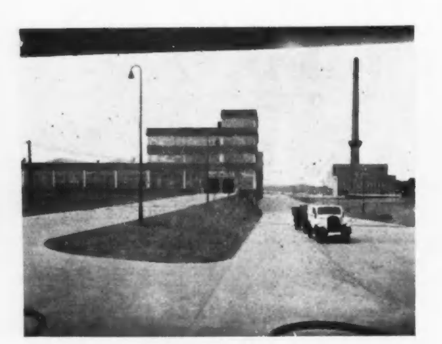
Ph. Krajensky

USINES D'AUTOMOBILES OPEL A BRANDEBURG





Usines prévues pour la construction de 50 voitures par jour. Ossature en béton armé au rez-de-chaussée, étages supérieurs en acier. Travées de 8 m. × 8 m. Remplissages en briques. Planchers en pavés de bois.



4me EXPOSITION DE L'HABITATION

SALON DES ARTS MÉNAGERS
(GRAND-PALAIS - DU 28 JANVIER AU 14 FÉVRIER 1937)

La 4me Exposition de l'Habitation sur laquelle nous avons donné des renseignements très complets dans nos deux derniers numéros, continue à s'annoncer comme devant remporter un succès considérable.

Nous rappelons qu'elle comprendra non seulement les stands habituels, mais une exposition organisée et complète du Bâtiment.

Préface à l'Exposition de 1937, cette manifestation constituera une synthèse de la construction et de l'équipement des logis actuels. Le principe nouveau sur lequel elle repose a reçu des applications très remarquées à l'étranger mais est encore inconnu en France: la technique de l'habitation a été divisée en sections confiées chacune à un architecte chargé de sélectionner les éléments destinés à y figurer.

Le choix et la présentation des éléments seront faits de manière à intéresser à la fois les architectes, les spécialistes du bâtiment et le grand public.

La presque totalité des stands étant actuellement retenue, nous ne saurions trop engager les personnes qui estiment avoir quelque intérêt à participer à cette manifestation, à se mettre immédiatement en rapport avec le Commissariat général de l'Exposition de l'Habitation, 5, rue Bartholdi à Boulogne-sur-Seine (Molitor 19-91) où tous renseignements leur seront donnés.

EXPOSITION INTERNATIONALE DE PARIS 1937

LE PALAIS DE LA DECOUVERTE
Architectes: MM. Boutterin, Néret et Debré

L'Exposition de 1937 est consacrée aux Arts et aux Techniques dans la Vie Moderne.

Il serait déraisonnable de ne pas faire de place dans cette Exposition aux activités qui ont été précisément la source des inventions, puis des Techniques, c'est-à-dire à la Recherche Scienfitique et à la découverte.

LE PALAIS DE LA DÉCOUVERTE doit rendre manifeste cette origine et faire comprendre au public que, dans l'avenir comme dans le passé, la Recherche Scientifique et la Découverte sont la condition indispensable de tous les progrès humains...

Dans ce Palais, nous voulons donc réaliser une exposition vivante où seront, autant que possible, répétées de façon spectaculaire, avec les ressources les plus modernes, les découvertes fondamentales qui ont élargi notre intelligence, assuré notre emprise sur la Matière ou augmenté notre sécurité physiologique...

(Extraits d'une note de M. PERRIN
Sous-Secrétaire d'Etat à la Recherche Scientifique)

DESCRIPTION DU PALAIS

En pénétrant dans les salles du Grand-Palais réservées à la Science, les visiteurs auront immédiatement l'impression de se trouver dans un immense laboratoire en pleine activité.

La partie du Grand-Palais attribuée au Palais de la Découverte étant insuffisante, une annexe a été édifiée avenue de Selvos, reliée directement aux salles du Grand-Palais au 1er étage par une vaste galerie de 60 mètres de longueur, et au rez-de-chaussée par de larges passages.

Dans une partie du Grand-Palais dont la décoration générale rendra méconnaissable l'édifice existant, le Palais de la Découverte réalisera un programme essentiellement spectaculaire que bien peu de classes seront à même de présenter. Le Palais de la Découverte offrira une suite d'expériences passionnantes si nombreuses que malgré un équipement électrique plus important que celui d'un quartier de Paris, il sera nécessaire d'établir un horaire pour certaines grandes expériences qui nécessiteront trois millions de volts.

Ces expériences, nous le répétons, seront en général réalisées par des démonstrateurs; d'autres seront automatiques et synchronisées avec des phonogrammes.

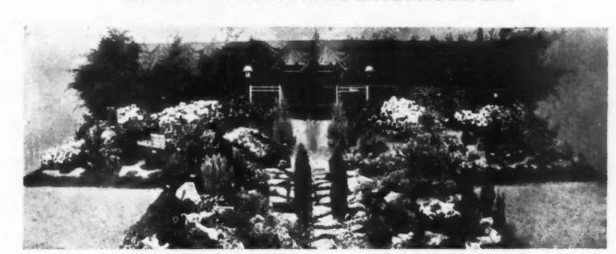
Il faut signaler que des crédits ont été affectés à la décoration artistique. M. Perrin et ses collaborateurs, en accord avec le Commissariat général et la Commission des travaux d'art, ont en effet confié à des artistes peintres et sculpteurs particulièrement qualifiés, le soin de réaliser d'importantes décorations inspirées par les Sciences.

4me RÉUNION INTERNATIONALE D'ARCHITECTES

La quatrième « Réunion Internationale d'Architectes » aura lieu à Paris, à l'occasion de « l'Exposition Internationale des Arts et Techniques dans la vie moderne », du 2 juin au 4 juillet 1937.

Un Comité exécutif, présidé par M. Auguste Perret, poursuit activement la préparation de cette importante manifestation. Ce Comité est composé des représentants des groupements français d'architectes et artistes modernes, qui ont tous donné leur adhésion à la quatrième R. I. A. Le Secrétariat des Réunions Internationales d'Architectes vient de s'installer 65, avenue des Champs-Elysées à Paris.

EXPOSITION NATIONALE D'HORTICULTURE



Décoration florale d'un jardin orné de chrysanthèmes vivaces et complété par une collection d'arbustes d'ornement à feuillage persistant présentée par les Etablissements Charles-Weiss à St-Cloud.

CONCOURS

5me CONCOURS DE L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI ORGANISÉ AVEC LA COLLABORATION DU SKI-CLUB DE PARIS ET DU SALON DES ARTS MÉNAGERS
CHALET-REFUGE DU SKI-CLUB DE PARIS

Les opérations du jury du 5e concours de l'Architecture d'Aujourd'hui ont eu lieu les mardi 8 et vendredi 11 décembre au Commissariat Général des Arts Ménagers.

Etaient présents: MM. Aubé, Président du Ski-Club de Paris; Bloc, Directeur de l'Architecture d'Aujourd'hui; Breton, Commissaire Général du Salon des Arts Ménagers; Lallement, Secrétaire Général du Ski-Club de Paris; Bazin, Démaret, Hermant, Hummel, Mallet-Stevens, Mathon, Perret, Sabatou, Sirvin, Vago, architectes.

Après délibérations, les résultats suivants ont été proclamés:

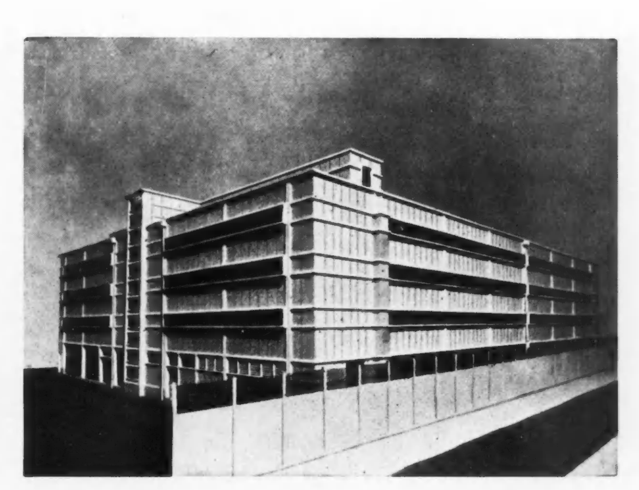
4 premiers prix ex-æquo (2.000 fr.): MM. Pierre Collin, Maurice Dufour, René Faublee, Marcel Luyckx et Alban Joyau, Jacques Riedberger.

2 deuxièmes prix (1.000 fr.): MM. André Bloch, Henri Hubert.

Mentions: MM. Raymond Blot et Robert Cottard, Pierre Dieterle et A. Persitz, Franck Grimal, Yvon Almairac et Daniel Martin, Roger Nedonchelle, Stéphane Weber.



Maquette au 1/10 représentant l'intérieur d'une brasserie de bière en Belgique
ARCHITECTE: M. SIMON
Photos Chevojon



Maquette du poste de coupure du Nord-Lumière au carrefour Pleyel
ARCHITECTES: MM. LHOTELIER ET ROBIN
Maquette Perfecta

VILLE DE NEUFCHATEL-EN-BRAY (Seine-Inférieure)

M. le Maire de Neufchâtel-en-Bray a l'honneur de porter à la connaissnace de MM. les architectes, que la Ville envisage de procéder à la construction de divers immeubles, notamment: classes à l'Ecole des garçons, à l'Ecole des filles, à l'Ecole maternelle, Foyer municipal, bains-douches, Arsenal, etc...

Les projets devront être déposés pour le 31 janvier 1937.

Se renseigner à la Mairie.

COUVERTURE DE LA VALLIÈRE DANS LA TRAVERSÉE DE LONS-LE-SAULNIER ET ÉPURATION DE SES EAUX

Un concours est ouvert à tous les ingénieurs et architectes patentés depuis au moins cinq ans (de nationalité française) des départements suivants: Jura, Ain, Doubs, Haute-Saône, Rhône, en vue de la couverture de la Vallière dans la traversée de Lons-le-Saulnier et de l'épuration de ses eaux.

Les intéressés devront s'adresser à la Mairie de Lons-le-Saunier qui leur fera parvenir un exemplaire du programme dudit concours.

VILLE DE MACON (Saône-et-Loire)

La ville de Mâcon met au concours entre les architectes français, patentés depuis deux ans au moins ou diplômés le projet de construction et d'aménagement d'un Stade municipal.

Se renseigner à la Mairie.

DIVERS

DOCUMENTATION

Lorsque les chantiers sont en pleine activité, lorsque le technicien, l'ingénieur, l'architecte, sont obligés de se multiplier pour surveiller leurs travaux, se débattre avec leurs fournisseurs, discuter avec les agents réceptionnaires, il n'est plus question que de réalisation, la documentation passe au second plan.

An contraire, en cette période de ralentissement saisonnier des travaux, mais favorable par contre à la conception et à l'élaboration des projets pour les Grands Travaux futurs, la documentation devient pour tous d'un intérêt primordial.

Aussi le: « CENTRE D'INFORMATION DU PLOMB OUVRÉ », 6, rue d'Argenson, Paris (VIIIe), qui est, en TOUS TEMPS, à la disposition de TOUS LES USAGERS DU PLOMB pour leur donner des renseignements techniques sur les emplois de ce métal, rappelle qu'il leur enverra gratuitement et sur simple demande de leur part, les brochures qui pourraient les intéresser dans la liste ci-dessous:

Emploi de la feuille de plomb dans les Grands Hôpitaux modernes;
Emploi du plomb dans la protection contre les rayons du Radium et les Rayons X;
Technique sanitaire: « Ventilation secondaire »;
La lutte contre les bruits: Correction phonique des murs et cloisons par application superficielle du plomb en feuilles;
Le travail du plomb;
Les toitures-terrasses en plomb;
Utilisation de la feuille de plomb dans les chapes d'étanchéité et les joints de dilatation étanches;
Matériaux dits insonores: Le Plomb auxiliaire important de la lutte contre les bruits.

RECTIFICATIONS

Nous avons dans notre numéro 9 consacré aux aéroports et aux gares maritimes indiqué par suite d'une coquille M. Nicoly, comme architecte de la gare maritime d'Oran. C'est M. Mialy qu'il faut lire. Nous prions M. Mialy de nous excuser de cette erreur.

PETITES ANNONCES

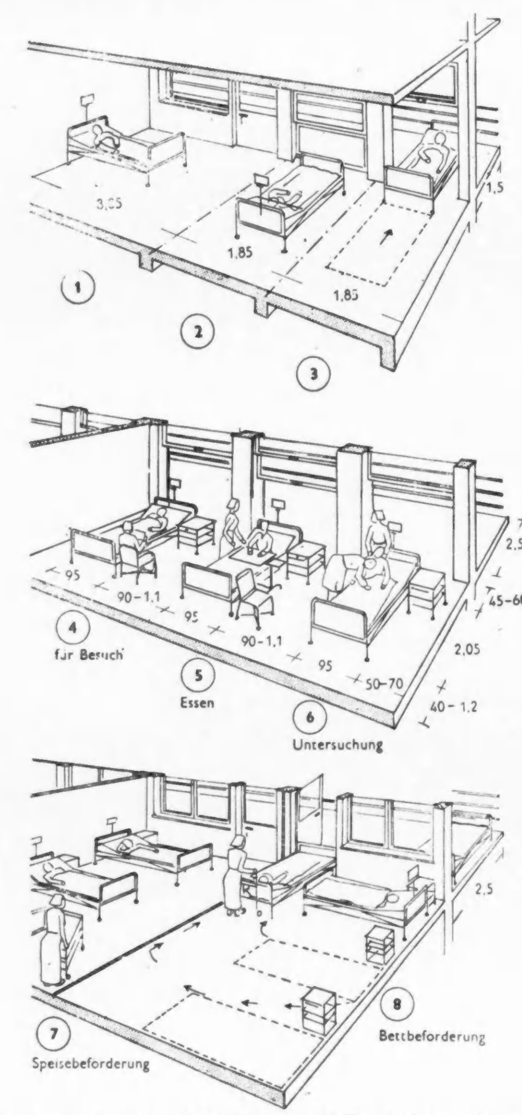
DEMANDES D'EMPLOIS

André VELTER, 47, Bd Victor, Paris (XVe); Ingénieur E. T. P., Officier de réserve d'artillerie demande situation dans Travaux Publics ou autre branche, mais à PARIS ou BANLIEUE. Diplôme T. P. Promo 1935. Stage de 3 mois dans l'entreprise RANGEARD: construction d'un viaduc et d'un souterrain.

ARCHITECTE D. P. L. G. ayant très importantes et nombreuses références sur grande Plage de l'Océan (150 villas construites), cherche situation Chef d'agence ou entreprise. Etudes projets architecture - Décoration - Perspectives - Aquarelles. Très rapide et très travailleur. Ecrire au Journal.

BIBLIOGRAPHIE

« ÉLÉMENTS DE PROJETS DE CONSTRUCTIONS ». (Banenhourfslehre), par Prof. Ernst Neufert. Editions Banwelt Berein. Prix: Marks 19.50.



L'auteur a réuni en collaboration avec l'office technique de standardisation allemand une documentation extrêmement complète pour tout ce qui touche le bâtiment. 271 planches avec 3.600 dessins d'une exécution impeccable accompagnées de textes explicatifs très succincts, de schémas, tableaux et diagrammes donnent toutes les indications, renseignements et cotes courantes dont l'architecte peut avoir besoin pour l'établissement d'un avant-projet. Cet ouvrage d'une utilité incontestable comblera certainement une lacune dans la bibliothèque professionnelle du constructeur.

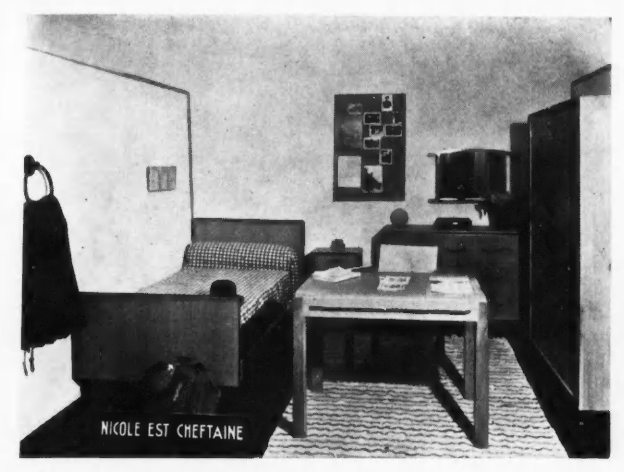
A. P.

A vendre: ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI:

Année 1933, n°s 1 et 2; année 1934, n° 9; année 1935: n°s 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. Faire offre à J. Le Soudier - 27, rue Vaugelas. ANNECY.

Serions acheteur des 1e, 2e, 3e et 4e années de l'Architecture d'Aujourd'hui. Faire offre à la Revue sous référence J. O. 150.

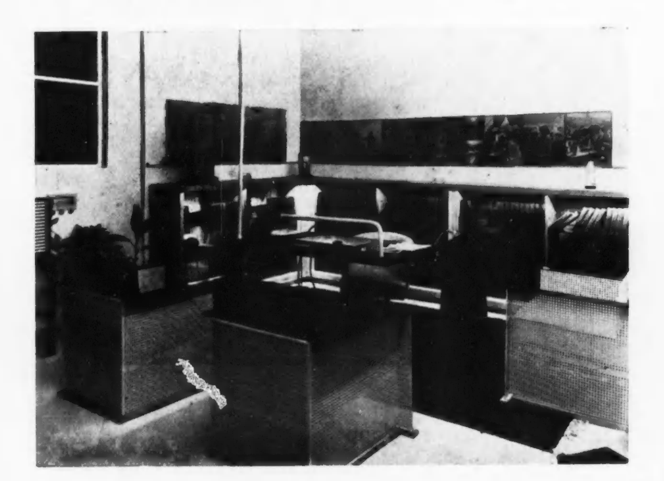
LA DIXIÈME PETITE FOIRE DES ARTS DÉCORATIFS



MEUBLES EN CHÊNE CLAIR CIRÉ



MEUBLES EN MACASSAR ET MÉTAL CHROMÉ



STUDIO D'UNE JOURNALISTE REPORTER

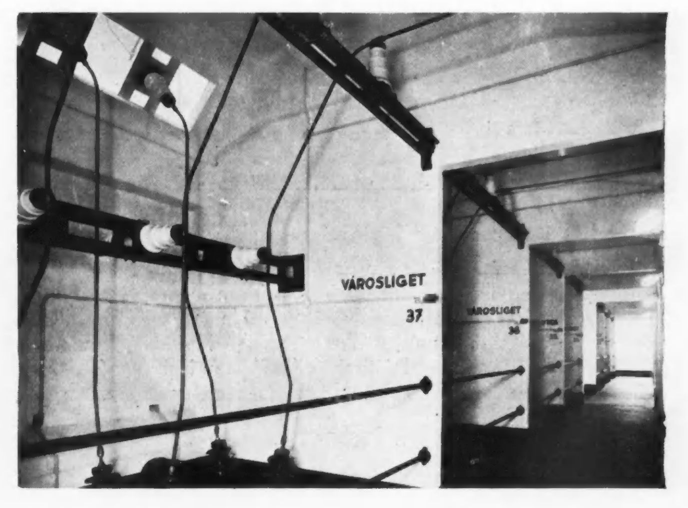


ATELIER D'ARTISTE A MONTSOURIS

Sous l'énergique impulsion de M. Jacques Viénot et des excellents artistes qui ont fait la notoriété des ateliers de décoration du « Printemps », nous assistons à un effort de vulgarisation artistique bien orienté. Il était difficile d'intéresser le grand public à l'effort de rénovation des arts appliqués.

Les Petites Foires annuelles organisées par « Le Printemps » et inaugurées par des personnages officiels en présence de nombreuses personnalités du monde des Arts, connaissent un véritable succès. Cette année, le thème choisi était celui de « la femme chez elle ». On y découvrait, en particulier, à côté du modeste intérieur de Mimi Pinson 1937, l'aménagement d'une loge d'actrice, un atelier d'artiste, et même une anticipation: le studio de la femme député 1946.





MAISON DES TRANSFORMATEURS ET COMMUTATEURS A L'USINE D'ÉLECTRICITÉ DE BUDAPEST — ARCHITECTE: V. BIERBAUER

L'EAU CHAUDE PAR APPARTEMENT



Des raisons de commodité, ainsi que le goût de l'indépendance qui caractérise le Français amènent les architectes à adopter fréquemment le chauffage central par appartement de préférence au chauffage collectif par immeuble. Dans ces conditions, puisqu'il ne peut être question de prévoir la distribution centrale de l'eau chaude, la production de cette eau chaude par appartement devient nécessaire.

Il convient, tout d'abord, de fixer que la commodité doit être la qualité primordiale de l'installation réalisée.

En premier lieu, il doit être nécessaire qu'à toute heure, aussi bien du jour que de la nuit, il soit possible de préparer de l'eau chaude et en quantité quelconque; la distribution du combustible doit donc se faire, au même prix et à tout moment avec la même intensité, de façon à permettre l'utilisation illimitée des appareils quelle que soit l'heure. Le gaz répond à cette condition et nous nous proposons d'examiner, dans ce qui suit, la manière dont il serait possible d'en user dans les cas les plus généralement envisagés.

***

Le problème se pose sous la forme d'une alternative:

1° L'eau chaude doit être distribuée à plusieurs pièces (cuisine, salle de bains, cabinet de toilette) plus ou moins éloignées les unes des autres et susceptibles de consommer ensemble ou séparément. Dans ce cas, sauf exception, le chauffe-eau à accumulation s'impose, sa capacité sera calculée suivant les besoins instantanés qu'il aura à assurer;

2° L'appartement ne comporte de distribution d'eau chaude qu'à la salle de bains ou à la cuisine; le problème peut alors être très aisément résolu en dotant la salle de bains d'un chauffe-bains et la cuisine d'un petit chauffe-eau à accumulation ou bien encore d'un petit chauffe-eau instantané.

Le chauffe-eau à accumulation, que nous n'avons pas besoin de décrire ici, doit posséder certaines qualités indispensables.

1° La sécurité et la commodité d'emploi par le moyen du thermostat qui arrête le chauffage dès que celui-ci n'est plus nécessaire;

2° Une faible déperdition calorifique réalisée par le calorifugeage soigné de l'enveloppe.

Dans un chauffe-eau de 100 litres pourvu de l'estampille A. T. G., la chute de température en 10 heures, c'est-à-dire dans la durée d'une nuit, ne doit pas dépasser 10°;

3° Défense contre l'entartrage. S'il est aisé de disposer les appareils pour pouvoir les nettoyer par un moyen mécanique ou en se servant d'un désincrustant, il n'en reste pas moins que lorsqu'on se sert d'une eau particulièrement dure, il vaut mieux disposer toutes choses pour éviter l'entartrage. C'est pour cette raison que le règlement de l'estampillage de l'A. T. G. prévoit que les appareils doivent donner de l'eau chaude à la température de 65°, à laquelle il n'existe aucun risque d'entartrage. Il n'en résulte aucun inconvénient pour l'usager si on lui donne le moyen de compléter à tout moment le chauffage de sa provision d'eau sans qu'il lui en coûte plus le matin que le soir, la nuit que le jour.

***

Entre le chauffe-eau instantané et le chauffe-bains, il n'existe pas de différence de principe: seule leur puissance permet de les classer. Le chauffe-bains, capable, comme son nom l'indique, de préparer un bain, doit être notablement plus puissant que le chauffe-eau dont les usages se restreignent à ceux de la cuisine ou du simple lavabo. Pour l'un comme pour l'autre de ces appareils, il importe de veiller à leur installation et en particulier à l'évacuation des produits de leur combustion au moyen de cheminées appropriées. Nous ne croyons pas opportun de traiter ici cette question, nous nous contenterons de renvoyer le lecteur à la Conférence faite par M. LOUIS, Ingénieur à la Société du Gaz de Paris, en 1936, au Centre d'Etudes Supérieures du Bâtiment et des Travaux Publics, et dans laquelle de nombreuses précisions ont été données sur la création du tirage et les altérations qu'il peut subir.

LUMIÈRE ET DÉCOR



DOMINIQUE, DÉCORATEUR — PHOTO GERMAINE KRULL —

La lumière électrique règne aujourd'hui partout et nul ne lui conteste sa souveraineté. C'est que les procédés nouveaux par lesquels on la diffuse la rendent capable non seulement d'un éclairage parfait, mais d'une contribution à la beauté de nos intérieurs.

D'abord, les sources de lumière — les lampes — autrefois ponctuelles, s'étirent, se courbent, se ramifient, s'étalent avec une souplesse extrême. Puis les luminaires nous offrent ces adapteurs, ces vases, ces lampadaires d'éclairage indirect, commodes et artistiques, qui achèvent de rendre la lumière plastique. Ils permettent à chacun de rénover son éclairage sans modification profonde, d'y apporter de l'originalité, une note personnelle, un peu de cette âme enfin, sans quoi le home ne serait que l'habitation.

Rendons grâce à la technique. Par elle, l'éclairage électrique nous rend de plus en plus — et avec art — la splendeur de la lumière naturelle, qui est joie et bien-être.

